

Norsk Vann

RAPPORT

197/2013



Avløpsanlegg

Vurdering av risiko for ytre miljø





Norsk Vann - rapport

Rapportnummer:
197 - 2013

ISBN 978-82-414-0347-7
ISSN 1504-9884 (trykt utgave)
ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)

Norsk Vann BA

Postadresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norsk vann.no
Internettadresse: norskvann.no

Dato: 30. juni 2013

Antall sider (inkl. bilag): 61 (66)

Tilgjengelighet:
Åpen: x
Begrenset:

Rapportens tittel:

Avløpsanlegg - Vurdering av risiko for ytre miljø

Forfatter(e):

Line Diana Blytt og Elisabeth Lyngstad, Aquateam

Ekstrakt:

Veiledningen beskriver en arbeidsprosess for å vurdere og håndtere risiko for utslipp til ytre miljø fra avløpsanlegg, herunder risiko for utslipp til miljøet fra transportsystem og renseanlegg. Den omfatter både akutte, uønskede og planlagte hendelser. Betydning av klimaendring er også tatt med.

Veiledningen er basert på metodikken beskrevet i Norsk Standard "Krav til risikovurderinger" (NS 5814:2008). Risikovurderingen er delt inn i tre faser: planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering med tiltaksplaner. Risikoanalysen er basert på risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) som metode. Risikoakseptkriteriene er gruppert inn i høy, middels og lav risiko. Ved å bruke en risikomatrix kvantifiseres risiko ved å multiplisere sannsynlighet med konsekvens for ulike hendelser som har betydning for ytre miljø.

Veiledningen beskriver en prosessorientert metodikk for risikovurdering ved å gå igjennom hele avløpsanlegget, rensetrinn og utslippspunkter for å kunne identifisere sårbare punkter for ulike hendelser.

Vanndal er brukt som en eksempelkommune som gjennomfører en miljørisikovurdering. Her får man et innblikk i hvordan de har vurdert miljøutfordringene opp mot driften av avløpsanlegget gjennom å planlegge, systematisere, analysere og evaluere risiko for utslipp til ytre miljø. Vanndal kommune har ulike utfordringer som kan gi risiko for miljøet:

- › Både felles- og separatsystem og perioder med hydraulisk overbelastning
- › Utslipp fra nødoverløp på pumpestasjon pga. flom, strømstans mm.
- › Ujevn organisk belastning på rense-anlegget
- › Lukt fra slambehandlingen
- › Vakante stillinger i kommunen innen VA området
- › Sårbar resipient - drikkevannskilde nedstrøms

Veiledningen er ingen fasit i hvordan man gjennomfører en risikovurdering. Andre analysemetoder enn ROS kan benyttes, spesielt for mer tekniske anleggsdeler som f.eks. pumpestasjoner. Risikovurderinger skal oppdateres med jevne mellomrom for å sikre at middels og høy risiko blir håndtert og at nye risikoområder blir gransket.

Emneord, norske:

Risikovurdering, ytre miljø, ROS, avløpssystem

Emneord, engelske:

Risk assessment, environment, RAV, waste water systems

Forord

Forurensningsmyndighetene gjennomførte en større kontrollaksjon på avløpsanlegg i 2008 og 2010. Resultatene fra denne aksjonen viste at det ikke var gjennomført risikovurdering for ytre miljø ved 70 % av anleggene som kom inn under kapittel 14 i forurensningsforskriften. Klimatilpasning er et viktig og for mange nytt punkt som eiere av avløpsanlegg må ta hensyn til når de skal gjennomføre risikovurderingen de er pålagt etter internkontrollforskriften § 5 nr.6. Denne veiledningen er utarbeidet for å gi små og store kommuner og avløpsanlegg nødvendig støtte til å gjennomføre kravet om miljørisikovurdering.

Veiledningen er utarbeidet av Line Diana Blytt og Elisabeth Lyngstad i Aquateam i samarbeid med en styringsgruppe og en referansegruppe som har bistått med erfaring fra egne risikovurderinger. Denne kompetansen er blant annet brukt som eksempler på risikokartlegginger, vurderinger og tiltaksplaner. Prosjektet er gjennomført i samarbeid med Klif, som har bidratt både økonomisk og faglig til utarbeidelsen av rapporten.

Styringsgruppen har bestått av:

- › Britt Jordhøy, Nøtterøy kommune
- › Eirik Rismyhr, NRA IKS
- › Frode Hult, Oslo kommune, VAV
- › Åse Soleng, Narvik VAR KF
- › Astrid Salvesen, IVAR IKS
- › Steinar Østlie, Fylkesmannen i Hedmark

Referansegruppen har bestått av:

- › Irene Elveos, HIAS IKS
- › Kaj-Werner Grimmen, Movar IKS
- › Terje Farestveit, Klif

Prosjektleder for Norsk Vann har vært Elin Riise med bistand fra Arne Haarr.

Oppstartmøtet for prosjektet var 21. september 2012 og det ble avholdt en workshop i januar 2013 med begge gruppene for å få konkrete innspill til typiske problemstillinger både i kartleggingsfasen og under miljørisikovurderinger. Videre ble de avholdt to møter i styringsgruppen våren 2013. Illustrasjoner og layout er utarbeidet av Kasset i samarbeid med Aquateam.

Norsk Vann vil takke deltakerne i styringsgruppen og referansegruppen for mange gode innspill.

Hamar 30. Juni 2013
Elin Riise, Norsk Vann

Innholdsfortegnelse

Forord	5
Sammendrag	8
English summary	9
1. Bakgrunn, formål og oppbygging av veiledningen	11
1.1 Bakgrunn og formål	11
1.2 Oppbygging av veiledningen	12
2. Definisjoner	13
3. Regelverk og myndighetskrav	15
3.1 Internkontrollforskriften	15
3.2 Forurensningsforskriften	15
3.3 Utslippstillatelse fra Fylkesmannen	16
3.4 Utslippstillatelse fra kommunen	16
3.5 Vannforskriften	17
3.6 Plan- og bygningsloven	17
3.7 Naturmangfoldsloven	17
4. Miljørisikovurdering – gjennomføring	18
4.1 Forarbeid – rammebetingelser og risikoakseptkriterier	18
4.1.1 Definere rammebetingelser	18
4.1.2 Etablere risikoakseptkriterier	19
4.2 Planleggingsfase	20
4.2.1 Definere arbeidsomfang og mål	20
4.2.2 Organisere arbeidet og skaffe datagrunnlag	20
4.2.3 Metodevalg - ROS med sannsynlighets- og konsekvensklasser	22
4.3 Risikoanalyse	25
4.3.1 Identifisere mulig uønskede hendelser	25
4.3.2 Analysere årsak og konsekvens	25
4.4 Risikoevaluering og rapportering	27
5. Risikohåndtering	28
5.1 Tiltaks- og beredskapsplaner	28
5.2 Etterarbeid og videre planlegging	29
6. Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til transportsystemet	30
6.1 Oversikt	30
6.2 Ledningsnett	31
6.3 Pumpestasjoner	33
6.4 Driftsoverløp og nødoverløp	33
6.5 Utslippspunkt - vannresipient	34

7. Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til renselanlegget	36
7.1 Oversikt.....	36
7.2 Renseprosesser.....	37
7.2.1 Forbehandling	37
7.2.2 Sand og fettfang.....	38
7.2.3 Slamavskillere – anlegg	38
7.2.4 Silanlegg	38
7.2.5 Separasjon av slam (sedimentering eller flotasjon)	38
7.2.6 Kjemiske anlegg - fosforfjerning	39
7.2.7 Biologisk rensing for organisk stoff	39
7.2.8 Nitrogenrensing (biologisk rensing)	40
7.3 Slambehandling.....	40
7.3.1 Biogassanlegg.....	41
8. Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til interne aktiviteter	44
8.1 Organisasjon	44
8.2 Interne prosesser - innsatsfaktorer	44
9. Risikovurdering i praksis – Vanndal kommune	46
9.1 Beskrivelse av Vanndal kommune og avløpssystemet.....	46
9.1.1 Organisering og ansvar.....	47
9.1.2 Situasjonsbeskrivelse av infrastruktur.....	47
9.1.3 Renselanleggene	50
9.1.4 Rammebetingelser.....	50
9.2 Forarbeid	50
9.3 Planleggingsfase.....	50
9.4 Risikoanalyse - hendelser og frekvens.....	52
9.4.1 Overordnet situasjonsbeskrivelse	52
9.4.2 Funn vedrørende transportsystemet	53
9.4.3 Funn vedrørende renselanlegget - Vanndal RA	55
9.4.4 Funn vedrørende det lille renselanlegget - Vesle RA.....	58
9.4.5 Slambehandling og disponering	58
9.5 Risikovaluering og tiltaksplan	60
9.5.1 Forslag til tiltaksplan	60
Vedlegg 1 Resipienters følsomhet og renskrav	62
Vedlegg 2 Mal for utslippstillatelse	64
Vedlegg 3 Basisliste for identifisering av hendelser	65

Sammendrag

Veiledningen beskriver en arbeidsprosess for å vurdere og håndtere risiko for utslipp til ytre miljø fra avløpsanlegg, herunder risiko for utslipp fra transportsystem og renseanlegg til vann, luft og grunn. Den tar for seg hvordan man skal identifisere hendelser og fastsette sannsynligheten for at de vil inntreffe og iverksette tiltak for å kunne hindre eller redusere konsekvensen av utslipp. Den omfatter både akutte, uønskede og planlagte hendelser. Klimaendringenes betydning for vurderingene er også tatt med.

Veiledningen gir en innføring i arbeidsmetodikk, analysemetoder, forslag til hendelser, sannsynlighets- og konsekvensklasser, sårbarhet for ulike anleggsdeler, evaluering og forslag til risikoreduserende tiltak. Arbeidsprosess, begrepsbruk og metodikk er hentet fra Norsk Standard "Krav til risikovurderinger" (NS 5814:2008). Selve risikoanalysen er basert på risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) som metode. Veiledningen bruker eksempler fra en oppdiktet kommune, Vanddal kommune.

Før man starter med arbeidet må man ha fastsatt risikoakseptkriterier, som kan være høy, middels og lav risiko. Risikoakseptkriteriene for miljø vil i hovedsak være basert på lov- og forskriftskrav, utslippstillatelser, resipientundersøkelser, politiske miljømål og brukerinteresser.

Risikovurderingen er delt inn i tre faser: planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering med tiltaksplaner. Etterarbeidet vil være å håndtere risikoen ved å gjennomføre konkrete tiltak eller å ha beredskap.

I planleggingsfasen blir man enig om omfanget av vurderingen. Videre må man bestemme analysemetodikk (f.eks. ROS), samle inn og systematiserer anleggs- og driftsdata og driftserfaringer, hendelser, avvik og identifisere sårbare anleggsdeler, prosesser og aktiviteter i avløpsanlegget. Veiledningen beskriver en prosessorientert metodikk for risikovurdering ved å gå igjennom hele avløpsanlegget, rensetrinn og utslippspunkter for å kunne identifisere sårbare punkter for ulike hendelser gjennom transport og renseprosessen.

ROS blir benyttet som risikoanalysemetode, fordi denne metoden er egnet til å tallfeste risiko for miljø. Risiko tallfeste ved å multiplisere tallet for sannsynligheten for hendelsen med tallet for konsekvensen for ytre miljø. Produktets størrelse sammenliknes med risikoakseptkriteriene og vil være avgjørende for hvordan man skal prioritere tiltakene for de ulike anleggsdelene.

Vanddal er brukt som en eksempelkommune som gjennomfører en miljørisikovurdering. Her får man et innblikk i hvordan de har vurdert miljøutfordringene opp mot driften av avløpsanlegget, hvordan de har planlagt, systematisert, analysert og evaluert risiko for utslipp til ytre miljø. Vanddal kommune har organisatoriske utfordringer, sårbar resipient som er drikkevannskilde, ledningsnett med blanding av felles- og separatsystem, hydraulisk overbelastning i perioder, ujevn organisk belastning på renseanlegget, utslipp fra nødoverløp på pumpestasjoner og lukt. Vanddal deler inn avløpsanlegget i tre deler, prosesser i transportsystemet, prosesser i renseanlegget og interne prosesser. Interne prosesser omhandler blant annet risiko for utslipp av kjemikalier og fyringsolje.

Veiledningen er ingen fasit i hvordan man gjennomfører en risikovurdering. Andre analysemetoder enn ROS kan benyttes, spesielt for mer tekniske anleggsdeler som pumpestasjoner. Risikovurderinger skal oppdateres med jevne mellomrom for å sikre at middels og høy risiko blir håndtert og at nye risiko-områder blir gransket.

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA), www.norwegian-water.no / www.norskvann.no

Address: Vangsvegen 143,
N-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norskvann.no

Report no: 197 - 2013
Report Title: Wastewater Systems - Risk
assessment on the environment
Date of issue: 30.06.2013
Number of pages: 61 (66)
Author: Line Diana Blytt og
Elisabeth Lyngstad, Aquateam

ISBN: 978-82-414-0347-7

Summary:

This guideline describes the process of environmental risk assessment and management regarding emissions to the environment from wastewater systems (sewage system and waste water treatment plants (wwtp)). It has been written as an aid in the reduction of the consequences of the emissions and to mitigate further acute accidental and planned emissions. The elevated risk caused by climate change is also included. The guideline provides an introduction to the work methodology based on the Norwegian standard "Requirements for risk assessment" (NS 5814:2008). The work flow has three phases: planning, risk analysis and risk evaluation including plans of actions. The risk analysis is based on the methodology termed 'Risk Analysis and Vulnerability' (RAV). Environmental Risk acceptance criteria are grouped into high, medium and low risk. By using a risk matrix, risk is quantified by multiplying the probability of an incidence with a number for the consequences to the environment.

The guideline describes a process oriented work methodology for risk assessment by going through the whole wastewater treatment processes and discharge points. Vanndal is used as an example municipality conducting an environmental risk assessment. This gives an idea of how the environmental challenges to the operation of the waste water systems are assessed, and how planning, systemising,

analysis and evaluation of the risk of the emissions to the environment may be performed. Vanndal municipality has various challenges that may effect the environment. These include:

- › Combined sewer systems cause periods with hydraulic overload
- › Frequent emergency overflow discharges caused by flooded pumping stations
- › Irregular organic loads in the wwtp
- › Odour emissions from sludge treatment
- › Vacant positions in the organisation
- › Vulnerable river recipient - source for drinking water downstream the discharge point

Other methods of analysis than RAV may also be used, especially for more technical system components as pumping stations. Risk assessments should be updated periodically to ensure that medium and high risks are managed and that new risk areas are investigated.

1.

Bakgrunn, formål og oppbygging av veiledningen

1.1 Bakgrunn og formål

Tilsynsbesøk fra Fylkesmannen i 2008 og 2010 avdekket større mangler i kommunenes miljørisikovurdering for avløpsanlegg. Det har vært uklart hva som bør være et forventet omfang og innhold i miljørisikovurderingene og kommunene har savnet en veiledning.

Internkontrollforskriften setter krav til at avløpsanlegg skal «kartlegge farer og problemstillinger og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene». Miljørisikovurdering er et verktøy for å lage et hensiktsmessig internkontrollsystem som også tar hensyn til utslipp til ytre miljø. I tillegg er det et verktøy for å prioritere tiltak og utarbeide tiltaksplaner og beredskapsplaner. utfordringer knyttet til hvilken innvirkning klimaendringer kan få for driften av avløpsanleggene, er viktig å inkludere i miljørisikovurderingen.

I den nye malen for utslippstillatelsene fra Fylkesmannen (2013) er det spesielt fokus på vurdering av risiko og iverksetting av tiltak for å møte framtidige klimaendringer. Utslippstillatelsene vil trolig i økende grad få betydning for innholdet i de miljørisikovurderingene som avløpsanleggene må gjennomføre.

Alle kommuner er forpliktet til å gjennomføre en helhetlig risikovurdering og ha en overordnet beredskapsplan etter forskrift om kommunal beredskapsplikt. Det vil være naturlig å bruke kommunens overordnede risikovurdering som underlag når man setter i gang arbeidet med risikovurdering av avløpsanlegg. Denne veiledningen må derfor ses i sammenheng med andre veiledninger innen risikovurderinger som dekker andre deler av kommunens ansvarsområde. Planer for eventuelle

interkommunale avløpselskap, analyser for andre områder som vannforsyning, sigevann fra deponi, forurenset grunn eller lignende vil også være viktige dokumenter i det totale risikovurderingsarbeidet.

Formålet med å vurdere miljørisikoen på et avløpsanlegg er å redusere sannsynligheten for at det ytre miljøet blir berørt av driftsforstyrrelser og hendelser knyttet til transport og behandling av avløpsvann. I tillegg er det et mål å minske konsekvensene når uønskede hendelser likevel inntreffer.

Risikovurderinger brukes som beslutningsstøtte og bør oppdateres med jevne mellomrom. De kan eksempelvis brukes i forbindelse med:

- › Strategiske valg som investeringer for å møte morgendagens utfordringer, herunder endring i befolkningen, nye renskrav, etablering av industri, endringer i overvannsmengder og flomfrekvens
- › Planprosesser som hovedplan for vann og avløp
- › Prioriteringer i forbindelse med budsjett og ressursdisponering
- › Beslutninger på alle nivåer, herunder vedtak i ledergruppen, styret, formannskapet, kommunestyret, mv.
- › Gjennomføring av tiltak, detaljplanlegging og aktivitetsplan
- › Prioritering av tiltak i den daglige drift
- › Å forstå og kunne bruke risikorelaterte begreper i kommunikasjon med andre

Veiledningen foreslår hvordan en miljørisikovurdering kan deles opp og hvordan en kan gå fram. Den inneholder en basisliste for mulige uønskede hendelser. Metoden som benyttes er risiko- og

sårbarhetsanalyse (ROS). Det er viktig at veiledningen ikke leses som en sjekklister, men som et hjelpemiddel. En miljørisikovurdering er et verktøy som skal være tilpasset lokale forhold og skal kunne brukes aktivt i planleggingsarbeidet for risikoreduksjons- og forbedringstiltak. Når risikovurderingen er gjennomført skal anleggseier identifisere tiltak og lage tiltaksplaner som er konkrete. Disse planene skal ha som formål å redusere sannsynligheten for at utslipp inntreffer og inneholde tiltak som reduserer konsekvensen dersom utslipp likevel skjer. Konkrete tiltak knyttet til akutte og alvorlige hendelser vil gjerne være en del av en beredskapsplan.

1.2 Oppbygging av veiledningen

Veiledningen kan brukes av både små og store kommuner som skal vurdere miljørisikoen ved et avløpsanlegg som kommer inn under kapittel 13 eller kapittel 14 i forurensningsforskriften. Den er også relevant for kommunale og interkommunale selskap som skal miljørisikovurdere sine avløpsanlegg.

Det er laget flere veiledninger for hvordan man skal gjennomføre risikovurderinger og bruke risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) som metode. En av disse er Norsk Standard, NS 5814:2008. Anbefalingene er imidlertid lite konkrete og gir begrenset praktisk veiledning for gjennomføring av risikovurderinger på avløpsanlegg. Denne veiledningen baserer seg på begrepsbruken og metodikken fra NS 5814:2008, men er tilpasset for og har egne eksempler fra avløpsanlegg.

Med avløpsanlegg menes hele prosessen fra transportsystem, behandling av avløpsvann og alle utslippspunkter av ulike forurensninger til ytre miljø. Veiledningen tar for seg transportsystemet herunder ledningsnett, pumpestasjoner og overløp, samt renseanlegg med ulike typer renseprosesser. I tillegg tas det tak i ulike interne prosesser som angår drift, som for eksempel oppbevaring av kjemikalier, aktiviteter på verksted, transport, og vedlikehold.

Veiledningen lister opp ulike farer/hendelser og peker på sannsynlighet, konsekvens og mulige årsaker. Listene er ikke uttømmende, det kan alltid oppstå forhold som ikke er beskrevet i denne veiledningen. Veiledningen gir også eksempler på utarbeidelse av tiltaksplaner for å redusere risikoen.

I siste kapittel tar veiledningen utgangspunkt i en oppdiktet kommune (Vanndal kommune), som har ulike utfordringer på sitt avløpsanlegg som:

- › Alder og tilstand på transportsystem og renseanlegg (avløpsanlegget)
- › Typer resipienter
- › Renseprosesser
- › Tilknyttet industri
- › Bruksinteresser (rekreasjon, drikkevann)

Vanndal kommunes arbeid med å utarbeide miljørisikovurdering og tiltaksplaner beskrives gjennom eksempler.

2.

Definisjoner

Begreper innen risikovurdering kan ha ulike betydninger i forskjellige sammenhenger. Det er derfor behov for å definere utvalgte begreper som benyttes i denne veiledningen og i risikovurderinger generelt. Definisjonene er i hovedsak basert på Norsk Standard, NS 5814:2008. Figur 1 skisserer selve risikovurderingsprosessen.

Analyseobjekt

Geografisk, teknisk, miljømessig eller menneskelig faktor som omfattes av risikovurderingen samt eksisterende tiltak og prosedyrer.

Fare

Handlinger eller forhold som kan føre til at en uønsket hendelse inntreffer. I denne veiledningen brukes ofte «hendelser» istedenfor fare.

Konsekvens

Følgen av at en uønsket eller tilsiktet hendelse inntreffer. Konsekvens uttrykkes med tall eller ord. Det kan være flere konsekvenser per uønsket/tilsiktet hendelse. I denne veiledningen er det konsekvenser for ytre miljø som er omtalt, men man kan også vurdere økonomisk tap, omdømme etc. for de samme hendelsene. Det kan oppstå mer enn én konsekvens fra én hendelse.

Konsekvensanalyse

Systematisk fremgangsmåte for å beskrive eller beregne konsekvens.

Rammebetingelser

Forhold som ikke kan påvirkes av avløpsanlegget, f.eks. regelverk (lov og forskrift), enkeltvedtak, standarder, normer i bransjen, mål for vannområdet, politiske mål, behov til interessenter, interne strategier og mål, organisering, økonomi, personell mv.

Risiko

Et uttrykk for den fare som hendelser representerer for mennesker, miljø, materielle verdier etc. Risiko er i denne veiledningen uttrykt som et produkt av to tall som henholdsvis betegner sannsynligheten for og konsekvensene av en uønsket hendelse.

Risikoakseptkriterier

I denne veiledningen er risikoakseptkriterier soner i en risikomatrix som identifiserer om risikoen er akseptabel (lav risiko), om det bør iverksettes tiltak (middels risiko) eller må iverksettes tiltak (høy risiko).

Risikoanalyse

Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og beregne risiko. Risikoanalysen er en del av risikovurderingen. I denne veiledningen brukes ROS som metode for risikoanalysen. Andre metoder kan være bedre egnet for analyse av deler av avløpsanlegget.

Risikoevaluering

Prosessen for å sammenlikne beskrevet/beregnet risiko med fastsatte risikoakseptkriterier.

Risikovurdering

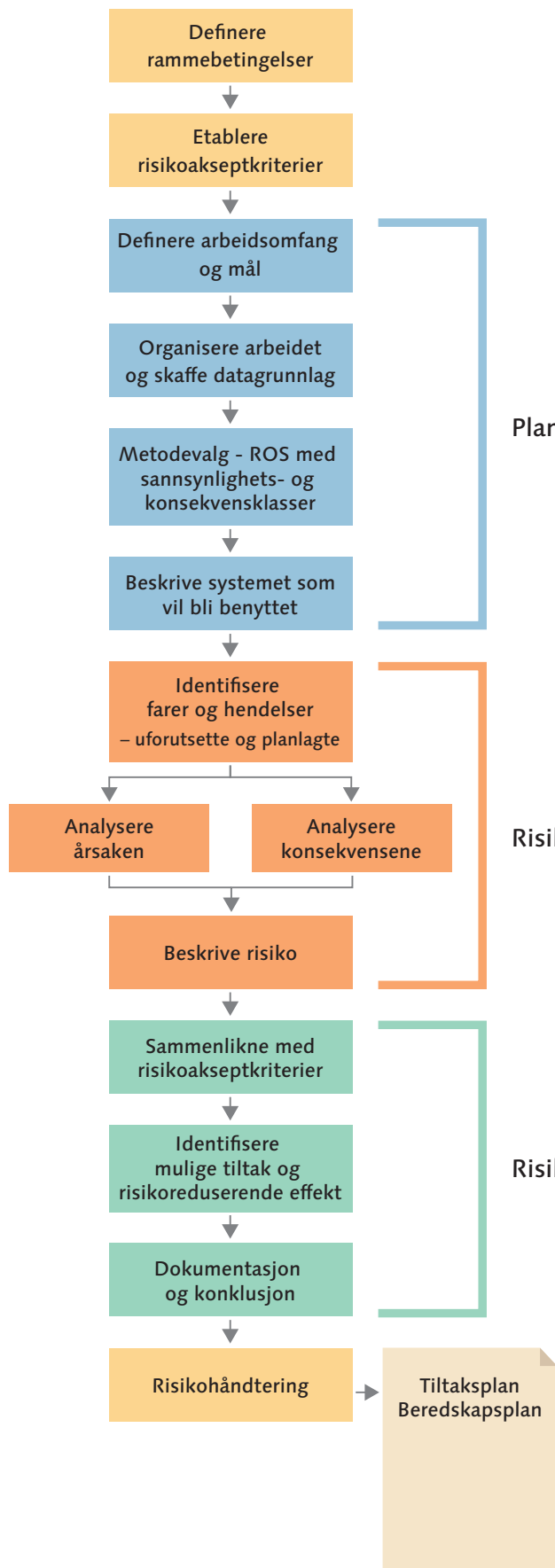
Samlet prosess som består av planlegging, risikoanalyse og risikoevaluering.

Sannsynlighet

I hvilken grad det er trolig at hendelsene inntreffer.

Sårbarhet

Den manglende evnen analyseobjektet har til å motstå virkningen av en uønsket hendelse og manglende evne til å gjenopprette opprinnelig tilstand eller funksjon etter hendelsen.



Uønsket hendelse

Hendelse som kan medføre et økt utslipp til ytre miljø. Hendelsene kan være utilsiktet (havari, strømbrudd, mv.) eller tilsiktet (planlagt vedlikehold).

Årsaksanalyse

Systematisk fremgangsmåte for å kartlegge årsaker og beskrive/beregne sannsynlighet for en uønsket hendelse. Er en del av prosessen med risikoanalyse.

Skisse over risikovurderingsprosessen basert på Norsk Standard 5814:2008

3.

Regelverk og myndighetskrav

Dette kapittelet gir en kort gjennomgang av de mest sentrale rammebetingelsene for gjennomføring av miljørisikovurderinger. Regelverk som gir føringer for hvordan man skal fastsette risikoakseptkriteriene, som forurensningsforskriften (FOR 2004-06-01 nr. 931: Forskrift om begrenning av forurensning), vannforskriften (FOR 2006-12-15 nr. 1446: Forskrift om rammer for vannforvaltningen), plan- og bygningsloven (LOV 2008-06-27 nr. 71: Lov om planlegging og byggesaksbehandling) og naturmangfoldsloven (LOV 2009-06-19 nr. 100: Lov om forvaltning av naturens mangfold) blir omtalt.

3.1 Internkontrollforskriften

Internkontrollforskriften (FOR 1996-12-06 nr. 1127: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter) § 5 nr. 6 setter krav om skriftlig å «kartlegge farer og problemstillinger og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene». Denne forskriften er blant annet hjemlet i forurensningsloven (LOV 1981-13-03 nr. 6 Lov om mot forurensninger og om avfall).

3.2 Forurensningsforskriften

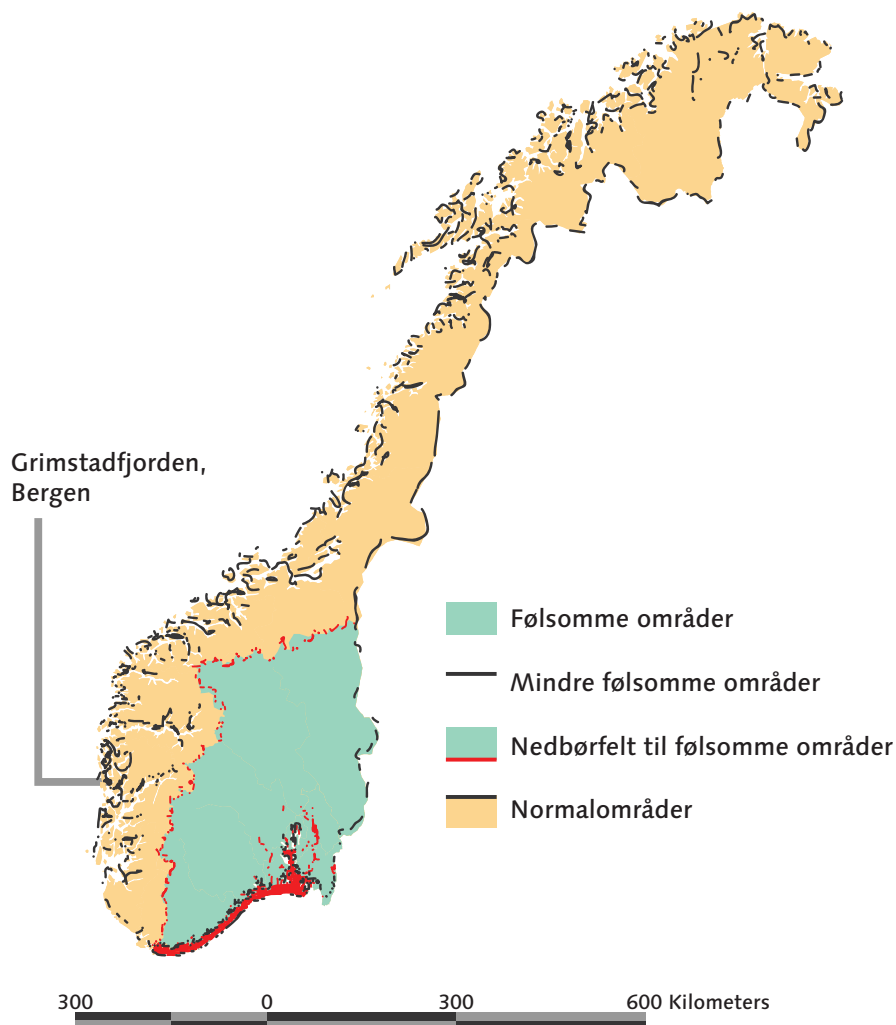
Forurensningsforskriften er relevant for gjennomføring av miljørisikovurderinger for avløpsanlegg. Denne forskriften er blant annet hjemlet i forurensningsloven.

- › Kapittel 11 og tilhørende vedlegg 1 angir rensekravene for utslipp til følsomme, normale eller mindre følsomme områder (vannforekomst), se Figur 2. Inndeling av resipienters følsomhet er bestemt av forhold som kan påvirke eutrofiering av vannforekomsten, om den er drikkevannskilde, mm. Klassifisering av resipienten har betydning for hvilke krav som settes i utslippstillatelsen og vil være viktig når risikoakseptkriterier bestemmes.

- › Kapittel 12 gjelder for utslipp av sanitært avløpsvann fra bolighus, hytter, turistbedrifter og lignende virksomhet med utslipp mindre enn 50 pe. Kommunen er forurensningsmyndighet og gir vedtak om utslippstillatelse.
- › Kapittel 13 regulerer utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp mindre enn 2 000 pe til ferskvann eller elvemunning og mindre enn 10 000 pe til sjø. Kommunen er forurensningsmyndighet og gir vedtak om utslippstillatelse.
- › Kapittel 14 regulerer utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp større enn 2 000 pe til ferskvann eller elvemunning og mer enn 10 000 pe til sjø. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet og gir vedtak om utslippstillatelse.

Det er det samlede utslippet av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelsen til resipienten som avgjør hvilket kapittel som gjelder for utslippet. Renseanlegg som slipper ut mindre enn 2 000 pe til ferskvann/elvemunning og mindre enn 10 000 pe til sjø, vil dermed kunne omfattes av kapittel 14, dersom anleggene er lokalisert innenfor en større tettbebyggelse og de til sammen slipper ut 2 000 eller mer pe til ferskvann eller elvemunning og 10 000 eller mer pe til sjø. Avløpsanlegg med utslipp mindre enn 50 pe faller uansett under kapittel 12.

Flere detaljer knyttet til krav til rensegrad og beskrivelse av følsomme områder er gjengitt i vedlegg 1.



Resipienters følsomhet (lovdata.no)

3.3 Utslippstillatelse fra Fylkesmannen

Avløpsanleggets utslippstillatelse er en viktig rammebetingelse for risikovurderingen. Fylkesmannen bygger normalt opp sine nye utslippstillatelser etter en fastlagt mal som Klif har utarbeidet (gjengitt i vedlegg 2). De vil da være harmonisert med forurensningsforskriften, dersom ikke spesielle forhold utløser andre eller strengere krav. Utslippstillatelsen kan være strengere enn forskriften, men aldri lempeligere.

Utslippstillatelsene varer normalt i ca. 10 år. De som ble gitt før forskriftsendringen 1. januar 2007 gjelder fortsatt, men utvalgte forskriftskrav erstatter krav som i de gamle utslippstillatelsene. Avløpsanlegg må derfor holde seg oppdatert på gjeldene krav i forurensningsforskriften og kan ikke lene seg kun på utslippstillatelsene. Vær oppmerksom på at i gamle tillatelser kan utslippet være oppgitt som konsentrasjon av BOF_7 , LOC/DOC (løst organisk

karbon) og TOC (total organisk karbon). LOC/DOC stammer fra forurensingstilsynets (SFT) veileder tilbake på 90-tallet. BOF_7 benyttes ikke lenger av laboratorier og man må bruke omregningsfaktorer for rapportering til forurensningsmyndighetene. For å beregne BOF_7 fra BOF_5 benyttes ofte faktoren 1,15. $\text{BOF}_7 = 1,15 * \text{BOF}_5$.

Dersom man avdekker overtredelse av utslippstillatelsen eller forurensningsforskriften under risikovurderingen, skal det iverksettes tiltak eller utarbeides en plan for gjennomføring av tiltak.

3.4 Utslippstillatelse fra kommunen

Kommune er selv forurensningsmyndighet for mindre og mellomstore avløpsanlegg og gir tillatelse til utslipp som faller inn under kapittel 12 og 13 i forurensningsforskriften. Utslippstillatelsene bør oppdateres etter 10 år.

3.5 Vannforskriften

Vannforskriften gir rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Denne forskriften er blant annet hjemlet i forurensingsloven.

Forskriften skal sikre at det utarbeides og vedtas regionale forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og sørge for at det fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet. Forskriften gir ikke krav til avløpsanlegg direkte, men planene og miljømålene som utarbeides vil kunne påvirke hvordan avløpsanleggene må fastsette sine risikoakseptkriterier.

Før fastsetting av miljømål bør dagens tilstand i vannforekomsten kartlegges eller være kjent. Tilstandsvurdering og klassifisering av vannforekomsten er viktig, spesielt når det vurderes å gjennomføre vesentlige endringer på avløpsanlegget som utløser krav til ny utslippstillatelse med tilhørende konsekvensvurdering.

Det er utarbeidet flere veiledninger for klassifisering av vannforekomster som er publisert på vannportalen.no.

3.6 Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven er en viktig lov for avløpsanlegg, siden den blant annet regulerer innbyggernes tilknytning til det kommunale avløpsnettet og planlegging innen vann og avløpssektoren i kommunen. Det er viktig at tiltak og handlingsplaner forankres i planarbeidet. Det er spesielt viktig at man kobler inn kommunens planarbeid når man skal ta hensyn til klimaendringer, herunder overvannshåndtering og plassering av infrastruktur i forhold til forventet vannivå ved flom, havnivåstigning etc. Norsk Vann har utarbeidet en veiledning for klimatilpasnings tiltak for vann- og avløp i kommunale planer (Rapport 190/2012) som både kan lastes ned på norskvann.no og klimatilpasning.no. Regjeringen har som mål å samle aktuell kunnskap og informasjon om klimatilpasning på ett sted på internettportalen www.klimatilpasning.no.

3.7 Naturmangfoldsloven

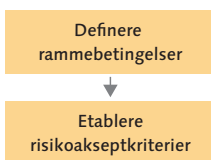
Vedtak og tillatelser som berører naturmangfoldet skal vurderes opp mot kravene i naturomfangsloven og så langt det er rimelig, bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, utbredelse og økologisk tilstand samt effekt av påvirkninger. «Føre-var-prinsippet» er lovfestet, noe som betyr at dersom det er tvil ved utfallet, skal påvirkningen ses i sammenheng med økosystemets samlede belastning. Bestemmelsene i naturmangfoldsloven kan få betydning for avløpsanleggene ved at utslippstillatelsene tar inn krav knyttet til naturmangfold.

4.

Miljøriskovurdering – gjennomføring

4.1 Forarbeid – rammebetingelser og risikoakseptkriterier

En risikovurdering består av tre trinn, planleggingsfase, risikoanalyse og risikoevaluering, se figuren i kapittel 2. Før man starter med risikovurderingen må imidlertid anleggseieren definere rammebetingelser og etablere risikoakseptkriterier. En av grunnene til at dette bør defineres før man går i gang med selve risikovurderingen, er at man ikke skal justere rammebetingelsene eller risikoakseptkriteriene for å få en ønsket plassering i risikomatrisen.



4.1.1 Definere rammebetingelser

Anleggseier må definere rammebetingelsene som påvirker risikovurderingen, eksempelvis:

- › Myndighetskrav
 - › Forurensingsloven
 - › Forurensingsforskriften
 - › Utslippstillatelsen
- › Vannområdet, regional vannmyndighet
 - › Miljøtilstand i resipienter
- › Interne rammebetingelser
 - › Tildelte ressurser, herunder budsjett, personell, kvalifikasjoner
 - › Politiske strategier og mål
- › Interessekonflikter
 - › Badevannskvalitet
 - › Fiskeplasser
 - › Drikkevannskilde
 - › Beiteområder
 - › Vanningsvann
 - › Industribehov

Interessekonflikter og sårbarhet

Oppfatningen av hva som er akseptabelt utslipp vil være forskjellig fordi man har ulike interesser. Forurensningsmyndigheten setter et absolutt minimumskrav til hva som skal tilfredsstilles i utslippstillatelsen og i forurensingsforskriften.

En utslippstillatelse eller grenseverdi i en forskrift angir gjerne % rensegrad eller en maksimumkonsentrasjon. Videre skal det for eksempel tas prøver for analyse av ulike miljøgifter. I en miljørisikovurdering må anleggseier i tillegg vurdere hvordan den lovlige mengden utslipp bør styres, slik at den gir minst mulig skade på miljøet og reduserer interessekonflikter. Det betyr at lik mengde utslipp i visse årsperioder vil gi mer konflikter eller mer miljøskade enn i andre perioder. Disse periodene bør identifiseres som «sårbare», slik at man kan unngå f.eks. planlagt vedlikehold eller andre driftsrelaterte aktiviteter som gir økt utslipp i slike sårbare perioder. Dette gjelder både under en beredskaps-situasjon og ordinær drift.

I en miljørisikovurdering skal man skjele til interessenter som kan bli berørt av et utslipp, for eksempel:

- › Publikum – Redusert badevannskvalitet
- › Publikum – Tilslamming av fiske-/gyteplasser
- › Publikum – Redusert kvalitet på rekreasjonsområde (søppel, lukt)
- › Nabo – Lukt og støy
- › Vannverk – Påvirkning av drikkevannskilde
- › Landbruk – Forurensning av beiteområder
- › Landbruk – Forurensning av vanningsvann
- › Industri – Redusert vannkvalitet for produksjonen
- › Næringsmiddelindustri – Redusert vannkvalitet for produksjon
- › Turistnæring – Rekreasjonsområde (søppel, lukt, bading, fisk)

Et utvidet interessentbegrep kan også benyttes som «natur», «vassdrag» og «grunnavann» dersom det er aktuelt, eller man kan dele dette opp etter konsekvenser, for eksempel:

- › Drikkevannskonflikter, smitterisiko
- › Eutrofiering (reduert vannkvalitet i seg selv og vannforekomstens egenverdi)
- › Tungmetaller og miljøgifter i næringskjeden, mattrygghet
- › Nabokonflikter herunder lukt, støy, arealkrav

Valg av utslippspunkt, renseprosess, tiltak og styring av ledningsnett og avløpsrenseanlegg er med på å påvirke graden av miljøpåvirkning og konsekvenser/innvirkning på interessenter.

4.1.2 Etablere risikoakseptkriterier

Risikoakseptkriterier benyttes for å definere akseptabel risiko. Valg av risikoakseptkriterium angir om risikoen er akseptabel eller om det må iverksettes tiltak for å redusere risikoen. Risikoakseptkriteriene angis med fagene rød (høy risiko), gul (middels risiko) og grønn (lav risiko) i en risikomatrise. Risikoakseptkriteriene baseres oftest på myndighetskrav, standarder, teoretisk eller kjent kunnskap, erfaringer, normer eller verdier, men de kan også være basert på miljømål, eksempelvis knyttet til vannforskriften.



Langvarig utslipp fra overløp ved rekreasjonsområde

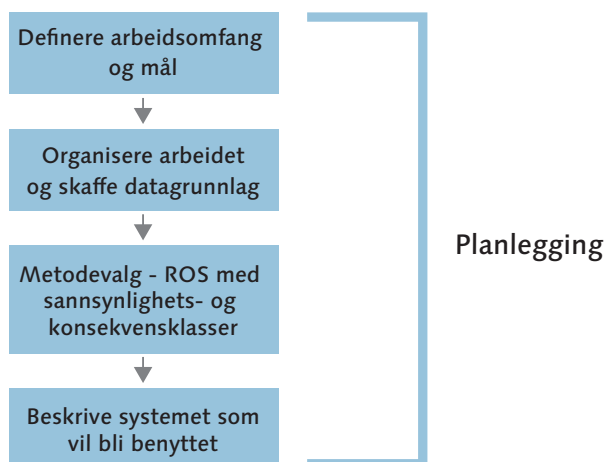
Risikoakseptkriteriene kan være tallfestet eller uttrykt med ord og har følgende betydning:

RØD:
Risiko må reduseres – gjennomføring av forebyggende tiltak eller beredskapstiltak er nødvendig

GUL:
Aktiv risikohåndtering – gjennomføring av forebyggende tiltak eller beredskapstiltak skal vurderes

GRØNN:
Forenklet risikohåndtering – opprettholdelse av forebyggende tiltak, med internkontroll og avviksbehandling

4.2 Planleggingsfase



4.2.1 Definere arbeidsomfang og mål

Dersom de som skal gjennomføre miljørisikovurderingen har liten erfaring med dette, bør omfanget deles opp og gjennomføres i flere mindre prosjekter.

I denne veiledningen er målet å redusere faren for utslipp av forurensinger til ytre miljø, slik at krav i utslippstillatelsen eller forurensingsforskriften overholdes. Ofte er det naturlig at risikovurderingen omfatter flere aspekter, som å ivareta samfunnsverdier og omdømme.

4.2.2 Organisere arbeidet og skaffe datagrunnlag

Når man gjennomfører en miljørisikovurdering, vil kunnskap og erfaring knyttet til avløpsanlegget være viktig å få fram. Denne kunnskapen finnes hos de som har driftserfaring og teknisk kompetanse på det aktuelle avløpsanlegget. En miljørisikovurdering kan

derfor ikke settes bort til enkeltpersoner, eksterne konsulenter eller rådgivere, men må gjennomføres som et samarbeidsprosjekt. Vurderingene vil alltid ha usikkerheter og det må brukes skjønn. Det er derfor viktig at personer med erfaring blir involvert i utarbeidelse av risikovurderingen.

I planleggingsfasen skal «alle kortene på bordet» som driftsdata og anleggets bestanddeler, alder og tilstand. De som arbeider på anlegget må derfor delta på møter og være aktive. Det bør også vurderes om et møte skal inneholde en befaring i felt. Dette kan gi kunnskap og innsikt i problemstillinger som er vanskelig å få tak på i møter på et kontor. Befaring kan gjennomføres til eksempelvis kummer, kulverter, pumpestasjoner og renseanlegg. Avvik og alarmlogg er viktig informasjon, men informasjon om «nesten» hendelsene, de som kun oppdages av de som arbeider på anlegget, er like viktige. Noen ganger må man også vurdere å innhente ytterligere opplysninger fra personer som har sluttet eller gått av med pensjon.

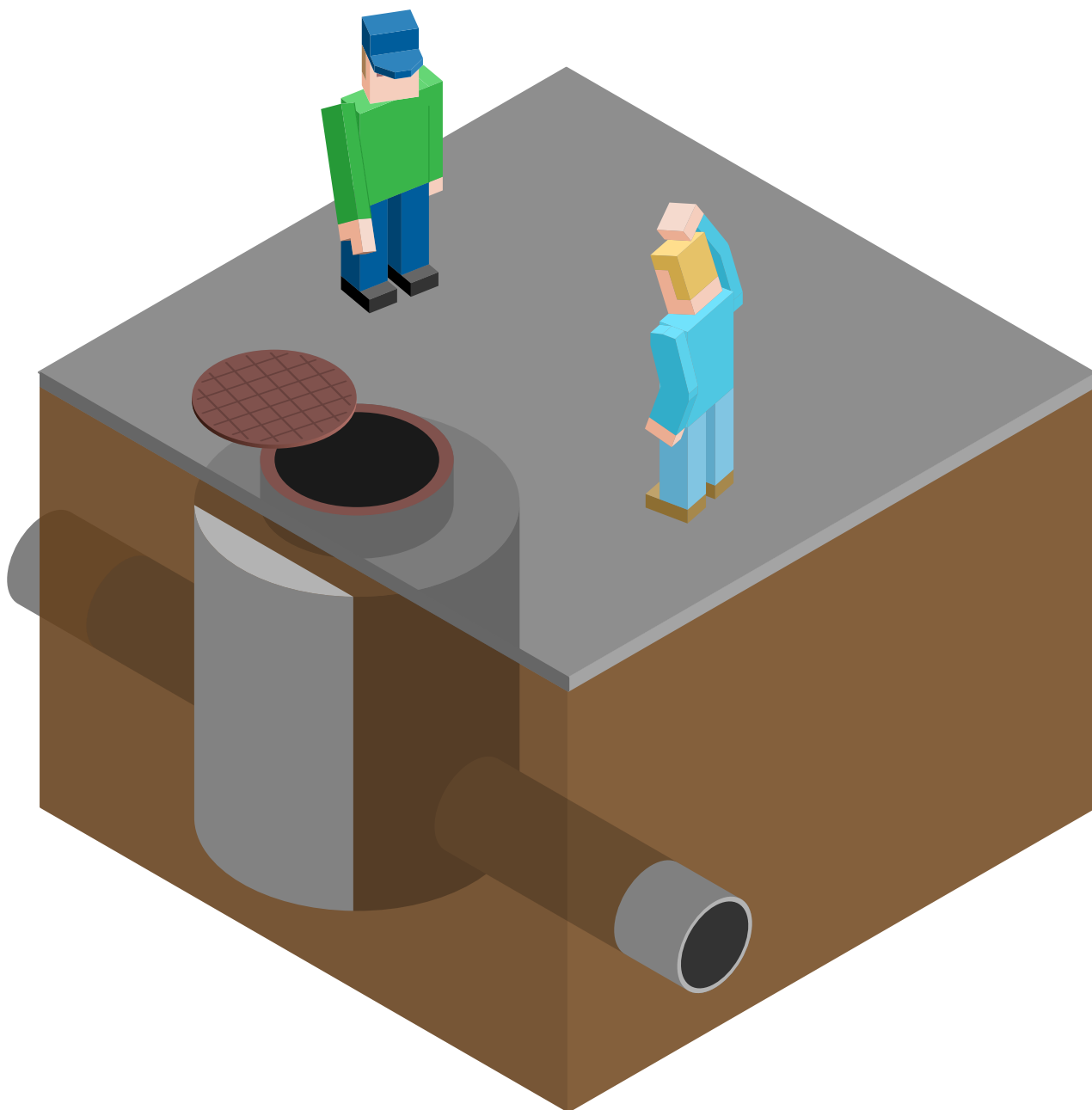
Avhengig av risikovurderingens omfang bør det vurderes å få oversikt over følgende informasjon:

Informasjon om transportsystemet, herunder:

- › Antall tilkoblet og anslag over dagens belastning
- › Lokalisering av ledningsnett
- › Dimensjonering (l/s), herunder maks belastning
- › Alder og type nett (fellessystem og separat system)
- › Type transportsystem (dykkerledninger, pumpeledninger, selvfall)
- › Materiale (plastrør, betong, stål)
- › Lokalisering av driftsoverløp, nødoverløp utslippspunkt til resipient
- › Lokalisering av pumpestasjoner, dimensjonering av pumper, antall pumper
- › Tilkoblinger og kummer
- › Vannføringsmålere, styringssystem, dataoverføring (manuell avlesning eller radiosignal)
- › Driftsproblemer (kapasitet, svanker)

Informasjon om renseanlegget, herunder:

- › Dimensjonering av de ulike prosesstrinnene og pumper
- › Driftsdata
 - › Hydraulisk belastning
 - › Antall dager per år med maks. m³/time
 - › BOF_s, KOF, P, N, siktedyp
 - › Forbruk av kjemikalier



Befaringer i forbindelse med risikovurdering

- › Styringssystem og alarmgrenser
- › Driftsparametere i systemet
- › Problemer og stopp
- › Utslippskontrollen
 - › Konsentrasjon av SS, BOF₅, KOF, P og N, tungmetaller, miljøgifter inn og ut av anlegget
- › Oversikt over reservedeler, vedlikeholdsplaner, serviceavtaler, leverandører
- › Identifisere kritiske prosessstrinn (der det ikke er parallelle prosesser/utstyr eller hvor det finnes reserveløsninger).

Informasjon om andre forhold, herunder:

- › Resipientens sårbarhet og tilstandsklassen
- › Hendelser som har gitt økt utslipp eller fare for økt utslipp
- › Driftsforstyrrelser
- › Klager på lukt
- › Forsøpling i resipienten
- › Økt bakterietall på badeplasser
- › Avvik på utslippstillatelsen og rapportering til Fylkesmannen

4.2.3 Metodevalg - ROS med sannsynlighets- og konsekvensklasser

Miljørisikoanalysen bør baseres på bruk av risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) som metode. Sannsynlighets- og konsekvensklasser defineres ut fra sårbarheten til resipienten. Det utarbeides en risikomatrix for å identifisere høy, middels og lav risiko for ulike hendelser basert på risikoakseptkriteriene. Denne veiledningen benytter ROS som metode for selve risikoanalysen. Andre metoder for risikoanalyser kan være mer egnet for enkelte av anleggsdelene i avløpsanlegget. Feiltreanalyse kan eksempelvis være en egnet metode for tekniske komponenter som pumpestasjoner.

Risiko kan være vanskelig å definere og derfor benyttes sannsynlighets- og konsekvensklasser for å beregne et risikoprodukt.

Sannsynlighet x Konsekvens = Risiko

Jo flere inndelinger/graderinger i sannsynlighets- og konsekvensklasser, jo større blir matrisen og mer presis og finmasket blir risikovurderingen. Ulempene med en finmasket risikovurdering er at den kan ta uforholdsmessig mye tid og fremstå som mer presis

enn hva den egentlig er, fordi graderingen er basert på et tynt kunnskapsgrunnlag.

For sannsynlighet kan man bruke antall hendelser i en tidsperiode. Man opererer med mellom tre og fem sannsynlighetsklasser. Det kan forsvares å bruke fem klasser dersom man har tilstrekkelig erfaringsgrunnlag på visse typer hendelser, men fire klasser er vanligvis tilstrekkelig.

For konsekvens kan man bruke; ubetydelig=1, mindre alvorlig=2, betydelig=3, alvorlig=4, svært alvorlig=5. Det kan imidlertid være vanskelig å operere med en så finmasket klasseinndeling for miljøkonsekvenser. Konsekvensklasser for miljøpåvirkning knytter seg til innvirkning på for eksempel en vannresipient, og dersom man ønsker å operere med mer enn tre klasser; liten middels og stor konsekvens bør man kjenne resipienten og årsakssammenhengene godt.

Dersom man har en hendelse som gir utslipp til jord/grunnvann, må konsekvensen vurderes opp mot andre miljøstandarder enn for ferskvann og sjøvannsresipienter. For utslipp til luft, herunder lukt, vil en spredningsmodell kunne angi sannsynlighet for overtredelse av utslippskravet. Konsekvensen vil da være knyttet til sannsynligheten for overskridelse, hvilket er en angivelse av risiko.

Konsekvensklasser som bare sier noe om miljøpåvirkning, kan være for avgrensede. Klassen skal både gi en klassifisering av konsekvens for miljøet i selve resipienten, men også en vurdering av risikoen for overtredelse av miljøregelverk, utslippstillatelse eller andre rammebetingelser. Konsekvenser man kan sette konsekvensklasser opp for er:

- › Brudd på utslippstillatelse
- › Økologisk og kjemisk tilstand i resipienten
- › Lukt (antall timer eller dager i året over en viss luktkonsentrasjon)
- › Støy (antall timer eller dager i året over et visst støynivå, tid på døgnet)
- › Timer eller mengde med overløp
- › Utslipp av kg P per uke
- › Dager med ingen/reduert renseseffekt

ROS passer ikke helt for etterlevelse av lov, forskrift eller utslippstillatelse, fordi dette kun kan ha «ja» eller «nei» som konsekvens. Selv om ikke alle overtredelser av regelverk eller utslippstillatelsen har alvorlige konsekvenser for miljøet skal det likevel alltid iverksettes tiltak med mindre forurensnings-

myndigheten har gitt dispensasjon. Det bør derfor bare benyttes risikoakseptkriteriene lav risiko og høy risiko for manglende etterlevelse av lov, forskrift og utslippstillatelse.

Når man utarbeider konsekvensklasser skal det benyttes sårbarhetsanalyse (som er en del av ROS metoden). I en sårbarhetsanalyse vurderer man analyseobjektets evne til å motstå virkningen av en hendelse og evnen til å gjenopprette opprinnelig tilstand etter at hendelsen har inntruffet.

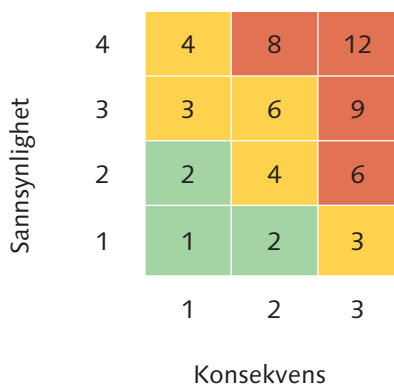
Analyseobjektet kan være et teknisk objekt (f.eks. pumpe, rist eller ledningsnett), geografisk (påvirkning av masser ved oversvømmelse eller ras) eller en miljømessig faktor (f.eks. tilslamming eller økt P-konsentrasjon i et vassdrag). Det er vanlig å inkludere sårbarheten for resipienten når man utarbeider konsekvensklasser. En resipient kan være sårbar for forskjellige miljøpåvirkninger som eutrofiering, bakterietall eller tilslamming, og dette må tas i betraktning når man gjennomfører selve risikoanalysen.

Eksempler på ulike sannsynlighetsklasser 1 til 5 eller 1 til 4 for avløpsanlegg

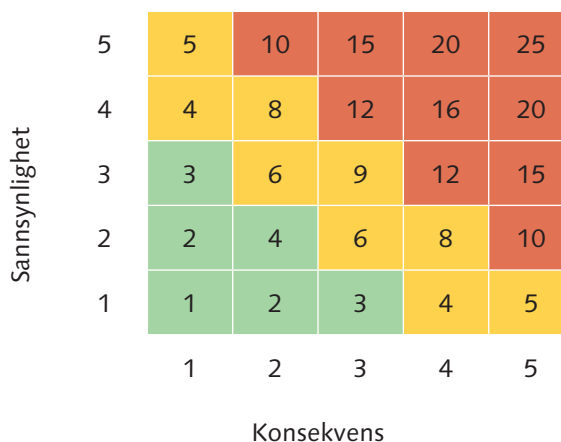
Sannsynlighetsklasser (1-5)	Sannsynlighet	Beskrivelse
1	Svært lite sannsynlig	Hendelsen inntreffer i gjennomsnitt 1 gang per 100 år eller sjeldnere
2	Lite sannsynlig	Hendelsen inntreffer i gjennomsnitt 1 gang per 50 år eller sjeldnere
3	Sannsynlig	Hendelsen inntreffer i gjennomsnitt 1 gang per 20 år eller sjeldnere
4	Meget sannsynlig	Hendelsen inntreffer i gjennomsnitt 1 gang per 5 år eller sjeldnere
5	Svært sannsynlig	Hendelsen inntreffer i gjennomsnitt 1 gang per 1 år eller oftere
Sannsynlighetsklasser (1-5)	Sannsynlighet	Beskrivelse
1	Lite sannsynlig	Sjeldnere enn hvert 100 år
2	Moderat sannsynlig	Fra 1 gang hvert 10 år til hvert 100 år
3	Sannsynlig	Fra 1 gang årlig til hvert 10 år
4	Meget sannsynlig	Inntil 12 hendelser per år
5	Svært sannsynlig	Ofte enn 12 hendelser per år (mer enn 1 gang i måneden)
Sannsynlighetsklasser (1-4)	Sannsynlighet	Beskrivelse
1	Lite sannsynlig	Hendelsen inntreffer en gang hvert 50. år eller sjeldnere
2	Sannsynlig	Hendelsen inntreffer mellom en gang hvert 10. og en gang hvert 50 år.
3	Meget sannsynlig	Hendelsen inntreffer mellom 1 gang per år og en gang hvert 10. år.
4	Svært sannsynlig	Hendelsen inntreffer i 1 gang per år eller oftere

Eksempler på konsekvensklasser, 1 til 5 eller 1 til 3 for vannresipienter

Konsekvensklasser (1-3)	Konsekvens	Miljøpåvirkning
1	Ubetydelig	Ingen miljøpåvirkning, ingen eller ubetydelig endring av vannkvalitet
2	Betydelig	Kortvarig miljøpåvirkning på grunn av: › Økt tilførsel av lett nedbrytbart stoff (KOF og BOF) og/eller næringssalter (eutrofiering) › Tilførsel av partikler (tilslamming av gyteplasser for fisk) › Tilførsel av miljøgifter › pH-endringer (skade på fisk og bunndyr)
3	Svært alvorlig	Som beskrevet for middels konsekvens, men i så stor grad og over så lang tid at tilførsene kan forårsake langvarig endring i vannkvalitet og forhold for organismer i utslippsområdet.
Konsekvensklasser (1-5)		Miljøpåvirkning
1	Ubetydelig	Ingen/ubetydelig miljøskade/-påvirkning
2	Mindre alvorlig	Skade/negativ påvirkning med kortvarige effekter ved utslippsområdet (restitusjonstid < 1 måned)
3	Betydelig	Skade/negativ påvirkning med kortvarige effekter ved utslippsområdet (restitusjonstid 1 måned - 1 år)
4	Alvorlig	Skade/negativ påvirkning med kortvarige effekter ved utslippsområdet (restitusjonstid 1 år - 10 år)
5	Svært alvorlig	Fare for varig skade (restitusjonstid > 10 år)



Eksempel på 4x3 matrise som visualiserer risikoakseptkriteriene



Eksempel på 5x5 matrise som visualiserer risikoakseptkriteriene

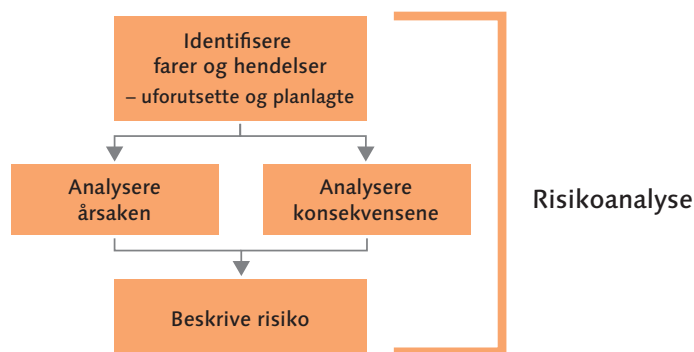
For andre typer utslipp til ytre miljø, som luktutslipp, utslipp til grunnen eller avfallsmengde, vil miljøpåvirkning være basert på andre konsekvensklasser (1-5) for eksempel:

1. Ingen akutte skader, støy, lukt eller u hensiktsmessig bruk av ressurser. Fornuftig avfallshåndtering.
2. Kortvarig lokal påvirkning av lukt, støy og begrenset utslipp til grunnen Forbedringspotensial for ressursbruk og avfallshåndtering
3. Betydelig påvirkning av lukt, støy. Betydelig utslipp til grunnen. U hensiktsmessig avfallshåndtering og forbruk av ressurser.
4. Omfattende utslipp til grunnen med lokal miljøpåvirkning. Ukritisk bruk av ressurser og svært u hensiktsmessig avfallshåndtering
5. Irreversible skader på økosystem

For luktutslipp finnes en metodikk for risikovurdering der man angir sannsynlighet for luktkonsentrasjon, varighet og frekvens for nærmeste nabo og vurderingen baseres på styrken på lukten fra ulike kilder og hvor mye lukt som slippes ut og når. Risikovurderingen baseres da på spredningsmodeller, hvor man blant annet benytter plassering på utslippspunkter, kjent luftmengde og luftstyrke og meteorologiske data.

Risikomatriksen visualiserer risiko. Man får 8 risikoprodukt for en 4x3 matrise og 14 risikoprodukt for en 5x5 matrise. Det vil alltid være en avveining på graden av finmasking av risiko, hvor man vil legge nivået for akseptabel risiko samt hvilke tiltak som bør iverksettes for de ulike risikoproduktene. De grønne områdene er å anse som akseptabel risiko hvor det vanligvis ikke vil være nødvendig med tiltak. De røde risikoproduktene viser områder som viser uakseptabel høy risiko og tiltak må iverksettes. For de gule risikoproduktene bør det vurderes å iverksette tiltak for å redusere risikoen. Noen hendelser må man vurdere om skal være «røde», «gule» eller «grønne» basert på en skjønnsmessig vurdering underveis og etterpå.

4.3 Risikoanalyse



Risikoanalysen (ROS) består av systematisk å identifisere hendelser og analysere årsaken til disse hendelsene. Deretter skal man analysere konsekvensen dersom den inntreffer.

Husk, det kan være flere konsekvenser og årsaker for en og samme hendelse.

Risiko for hver enkelt hendelse = sannsynlighet x konsekvens

Risikoanalysen hjelper til å systematisere hendelser, prosesser og systemer, slik at man får identifisert sårbare punkter eller årsakssammenhenger i avløpsystemet.

4.3.1 Identifisere mulig uønskede hendelser

Identifisering av mulig uønskede hendelser, evalueres i forhold til relevans. Hendelser med svært lav sannsynlighet eller konsekvens tas ikke med videre. I kapittel 6, 7 og 8 er det listet opp ulike hendelser som er relevante i forbindelse med miljørisikovurdering av avløpsanlegg.

4.3.2 Analysere årsak og konsekvens

Når mulige hendelser er identifisert skal disse analyseres for å avdekke mulige årsaker og konsekvenser. I denne veiledningen er årsaken til hendelsene delt i tre kategorier:

- › Akutte hendelser
- › Uforutsette hendelser
- › Planlagte hendelser

«Akkutte hendelser» har vanligvis uvanlige uforutsette årsaker. Hendelsene har en mer alvorlig karakter og det kan være vanskelig å få rask kontroll over situasjonen.

«Uforutsette hendelser» har vanligvis årsaker som er uforutsett, men som ikke er uvanlige. De håndteres vanligvis av personell i den ordinære driften av anlegget.

«Planlagte hendelser» kan også ofte forårsake utslipp til ytre miljø. Årsaken kan være hendelser i forbindelse med rengjøring, vedlikeholdsarbeid og reparasjoner eller andre deler av driften på avløpsanlegget. Dersom planlagte hendelser gir utslipp bør de inngå i en miljørisikovurdering.

Alle hendelser som med stor sannsynlighet vil medføre avvik fra utslippstillatelsen skal meldes til Fylkesmannen. Som regel vil ikke akutte hendelser som har medført et utslipp inngå i vurderingen av rensekravet som er gitt i utslippstillatelsen, mens uforutsette hendelser normalt vil inngå.

Årsakene til de ulike hendelsene kan være forskjellige, og årsaksanalysen vil gi grunnlag for å utarbeide tiltaks- og beredskapsplaner for å redusere miljøbelastningen mest mulig.

Anleggseier har plikt til å ha et internkontrollsystem som sørger for at hendelsene oppdages, varsles og at det iverksettes tiltak. Dersom disse forholdene i internkontrollsystemet ikke er på plass, og svikt i internkontrollen er den direkte årsaken til et større alvorlig utslipp, kan det få strafferettslige konsekvenser.

Konsekvensanalysen kan være enkel eller omfattende. Det er viktig å ha definert konsekvenser og konsekvensklassene på forhånd, slik at denne delen av analysen ikke tar for lang tid.

Eksempler på konsekvenser:

- › Avvik fra utslippstillatelsen
- › Ulike grader av renseseffekter eller utslipp av stoff
- › Ulike grader av miljøpåvirkning
- › Antall timer i måneden med lukt som berører nærmeste nabo
- › Mengde (avløpsvann, næringsstoff) i overløp

Noen hendelser vil oppstå som følge av klimaendring. De vil ikke skille seg vesentlig ut fra andre hendelser som er kjent i bransjen, men de vil være nye, skje hyppigere, vare lengre, være voldsommere og skje i en tid på året som er uvanlig. Det betyr at visse tiltak vil være rettet spesielt mot å redusere konsekvensene av klimaendring. Klimaendringer vil påvirke valg av fremtidige renseløsninger, utstyr, dimensjonering og drifts- og vedlikeholdsrutiner for

et avløpsanlegg.

Det finnes en del hjelpemidler for å vurdere konsekvenser av klimaendringer og hvordan dette kan benyttes i den fremtidige arealplanleggingen og valg av forebyggende tiltak. Norsk senter for klimatjenester, som ble beskrevet i Stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 33 (2012/2013)), har som et av sine viktigste formål å kunne støtte opp under kommunenes klimatilpasningsarbeid ved å gi praktisk støtte og gjøre det lettere for kommunene å gjennomføre nødvendige analyser av konsekvenser og mulige tilpasningstiltak. Vurdering av klimatiske endringer, som økt vannstand og nedbørintensitet, gjør at man kan identifisere forebyggende tiltak.

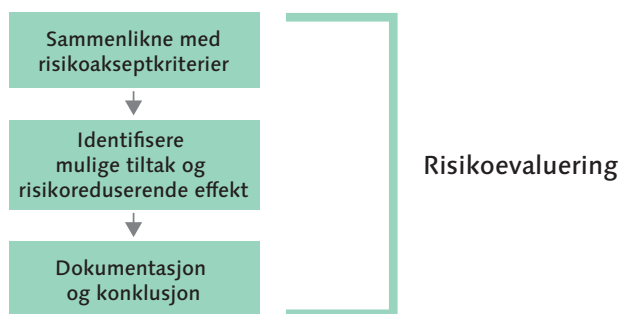
For å gjøre en risikovurdering knyttet til klimatilpasninger må man ha kunnskap om sannsynligheten for utvalgte hendelser og det innbefatter gode metrologiske data som er lokalt forankret. Ofte mangler man beskrivelser av nedbørintensiteten. Denne informasjonen er viktig for å avdekke om den hydrauliske kapasiteten er tilstrekkelig dimensjonert ved ulike nedbørsscenarioer og hvor ofte man har hydrauliske forhold som vil påvirke rensegraden og bruk av driftsoverløp.

Skred og flom er også hendelser som vil kunne påvirke et avløpsanlegg.

Miljøverndepartementet har utarbeidet en nettportal, www.klimatilpasning.no, som har som mål å samle aktuell kunnskap og informasjon om klimatilpasning på ett sted. Her er to utvalgte veiledninger som berører avløpssektoren:

- › Klimatilpasninger - Veiledning om mulige tiltak i avløpsanlegg (SFT rapport TA 2317/2007)
- › Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer (Norsk Vann rapport 190/2012)

4.4 Risikoevaluering og rapportering



Risikoevalueringen gir oversikt over hvilke deler av avløpsanlegget som har lav, middels og høy risiko for utslipp til ytre miljø. I denne fasen prioriterer man funnene fra risikoanalysen for å redusere risikoen som er identifisert. Effekten av tiltakene bør beskrives slik at man kan sannsynliggjøre at de har risikoreduserende effekt. Tiltak kan ha mange navn f.eks. «straktiltak» eller «risikoreduserende tiltak».

Dersom man mangler datagrunnlag for å anslå risikoen og den kan være høy, bør man iverksette tiltak for å få bedre tallmateriale på plass.

En risikoevaluering munner ut i forslag til tiltaksplaner som beskriver hva som må gjøres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Prioritering av tiltak bør være sterkt knyttet til den risikoreduserende effekten av tiltaket. Store investeringer kan ta lang tid å gjennomføre, men noen tiltak kan være relativt billige og enkle og likevel gi stor risikoreduserende effekt. Enkle og billige tiltak bør prioriteres, selv om de ikke reduserer risikoen vesentlig, siden mange små forbedringer alltid vil redusere den totale risikoen.

Utfordringen er å lage tiltaksplaner som er gjennomførbare. Avløpsanlegg har som oftest allerede mange tiltak som er beskrevet i internkontrollen, i pågående planprosesser og i beredskapsplaner. Der avløpsanlegget har iverksatt risikoreduserende tiltak, skal disse identifiseres gjennom risikoevalueringen og skrives inn i den samme matrisen/tabellen som ble brukt under risikoanalysen.

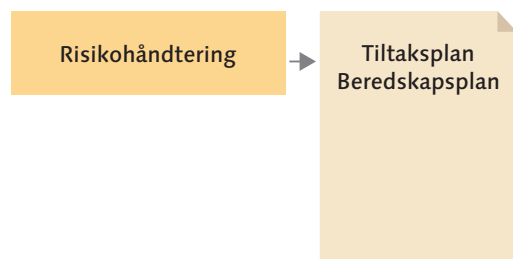
Dersom det er behov for å endre f.eks. prosedyrer, skal det identifiseres som et tiltak i tiltaksplanen.

Rapporten fra miljørisikovurderingen kan ha lite tekst. Samtidig bør rapporten beskrive omfanget av vurderingen, hvem som har vært med i prosessen, hvilke metoder og risikoakseptkriterier som er

benyttet og ha med en begrunnelse for hvorfor disse kriteriene er valgt. I tillegg bør rapporten gi opplysninger om forhold som eventuelt ikke er vurdert. Resultatene fra selve risikoanalysen bør rapporteres i tabeller med mulige årsaker til hendelsene som stikkord. Dersom det er mulig, skal rapporten også angi forslag til hensiktsmessige tiltak for å redusere risikoen. Selve tiltaks- eller beredskapsplanen skal ikke være en del av rapporten.

5.

Risikohåndtering



5.1 Tiltaks- og beredskapsplaner

Tiltaksplanen skal være konkret og skal:

- › Beskrive tiltaket. Det vil si en aktivitet eller arbeid som skal gjennomføres for å oppnå noe konkret. Tiltak som er svært store, må deles opp. Et tiltak kan ende opp med å ha en egen aktivitetsplan.
- › Ha en ansvarlig person for hvert tiltak/aktivitet. Det skal alltid være en som har ansvaret med å følge opp tiltaket/aktiviteten som er beskrevet.
- › Ha en tidsfrist for gjennomføring eller tidsfrister for delmål.
- › Revideres og følges opp etter fastlagt tidsplan, f.eks. hvert halvår.

Tiltakene identifiseres som:

- › Investeringstiltak
- › Beredskapstiltak
- › Driftstiltak
- › Utredningstiltak

Driftstiltak bør raskt komme inn i internkontrollen, beredskapstiltak bør ses i sammenheng med kommunes øvrige beredskapsplaner og investeringstiltak bør forankres i planarbeidet for vann og avløp.

For noen risikoområder er datagrunnlaget for dårlig til å kunne formulere konkrete tiltak. I slike situasjoner kan en nærmere utredning være et foreløpig tiltak. Målet med utredningen kan være å identifisere om det er et reelt behov for tiltak og eventuelt hva som bør utbedres. Eksempler på utredningstiltak kan være å skaffe data om utslippsmengder i overløp, oppdatere eller skaffe data for

belastning eller kapasitet eller kapasitetsberegninger i anleggsdeler.

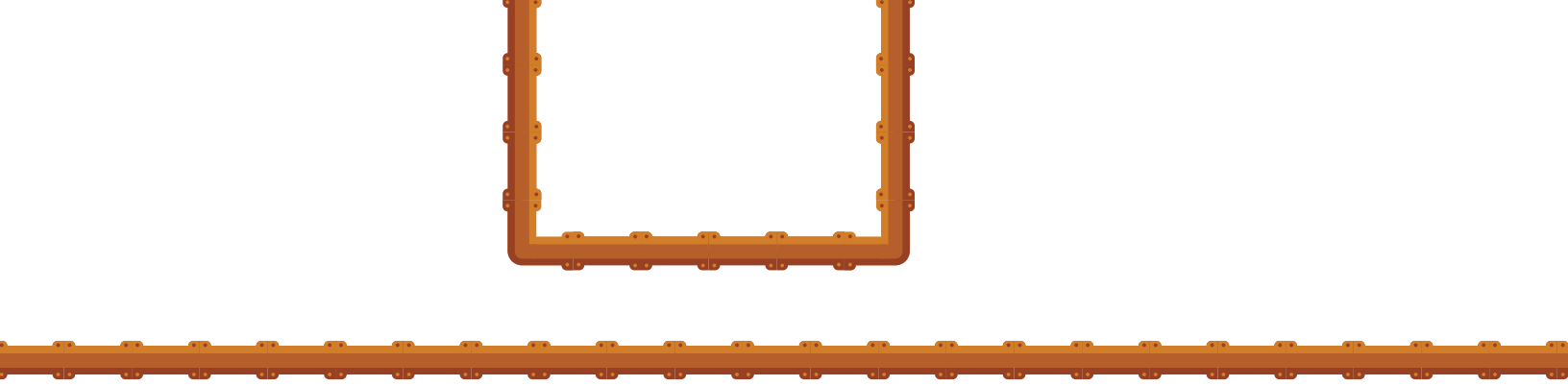
Noen ganger vil et egnet tiltak påvirke sannsynligheten, andre ganger konsekvensen. Nye alarmgrenser gjør eksempelvis at hendelser oppdages raskere og kan avverges før det skjer et utslipp, mens utskiftning av gammelt utstyr reduserer sannsynligheten for at hendelsen oppstår.

Den vanligste inndelingen av selve tiltakene er:

- › Fysiske tiltak
- › Psykologiske tiltak som informasjon og bevisstgjøring
- › Kompetansetiltak
- › Elektroniske tiltak som alarmer
- › Administrative tiltak

Tiltaksplanen vil ha både små og store planlagte aktiviteter og det gjelder å sortere hvilke som kan iverksettes straks og hvilke som vil kreve større planleggingsarbeid før de kan gjennomføres. Dersom det avdekkes alvorlige forhold under selve risikovurderingen, skal man ikke vente med å iverksette tiltak. Gjennomføringen av tiltaksplanene er utenfor selve risikovurderingen, og er en del av risikohåndteringen.

Hendelser som ikke kan forebygges gjennom tiltak, enten fordi det er umulig eller fordi det er for kostbart å eliminere risikoen, må avløpsanlegget ha beredskap i forhold til. Tiltak knyttet til å redusere effekten av akutte hendelser vil være naturlig å ha i en beredskapsplan. Normalt vil slike hendelser være forårsaket av naturkatastrofer, flom, eksplosjoner, brann, strømutfall og annet som setter avløpsanlegget ut av drift i lengre tid. Slike hendelser kan være sammenfallende med hendelser i kommunens overordnede beredskapsplan. Beredskapsplanene



for et avløpsanlegg bør være forankret i kommunens overordnede plan.

Utarbeidelse av beredskapsplaner er blant annet omtalt i Klifs veiledning Kommunal beredskap mot akutt forurensning, En veiledning for kommunene og de interkommunale beredskapsregionene. Veiledningen finnes på denne nettsiden:

<http://www.klif.no/publikasjoner/vann/1565/ta1565.pdf>

5.2 Etterarbeid og videre planlegging

Når et tiltak er gjennomført kan dette medføre at risikoen for et eller flere forhold endres fra gul til grønn eller fra rød til gul/grønn. En risikovurdering er derfor ikke en oppgave som kun gjennomføres én gang for alle. En plan for å oppdatere risikovurderingen etter at tiltakene er iverksatt bør derfor utarbeides. Det bør være et mål å redusere risikoproduktet for så mange hendelser som mulig. Tiltaksplanene skal revideres etter hvert som tidsfristen for gjennomført tiltak er passert. Da kan man også fange opp eventuelle mangler og komme med justeringer.

6.

Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til transportsystemet



6.1 Oversikt

Transportsystemet består av ledningsnett og flere anleggsdeler. Alle delene i systemet må vurderes for akutte, uforutsette og planlagte hendelser som kan medføre utslipp til ytre miljø. Nedenfor er det listet opp anleggsdeler samt forslag til hendelser som kan vurderes. Videre i kapittelet er hendelser i transportsystemet vurdert mer i detalj. I Vedlegg 3 er det vist en basisliste over hendelser og forhold som kan gi risiko for utslipp. Basislisten er ikke uttømmende, men kan være et nyttig utgangspunkt når den enkelte kommune eller selskap skal identifisere mulige lokale hendelser eller forhold.

Anleggsdeler i transportsystemet

- › LOD-anlegg (lokal overvannsdiskonering)
- › Ledningsnett
 - › Fellessystem
 - › Separatsystem
- › Dykkerledning
- › Pumpeledninger/trykkledning
- › Fordrøyningsbasseng/fordrøyningsledning
- › Kummer – felleskummer
- › Sandfang (gatesandfang)
- › Driftoverløp (på ledningsnett og ved renseanlegg)
- › Nødoverløp
- › Svanker
- › Pumper
- › Pumpestasjoner
- › Påslippspunkter for septik
- › Tilknyttede virksomheter med f.eks. olje-/fettutskillere (verksteder/bensinstasjoner/gatekjøkken)
- › Utslippspunkt

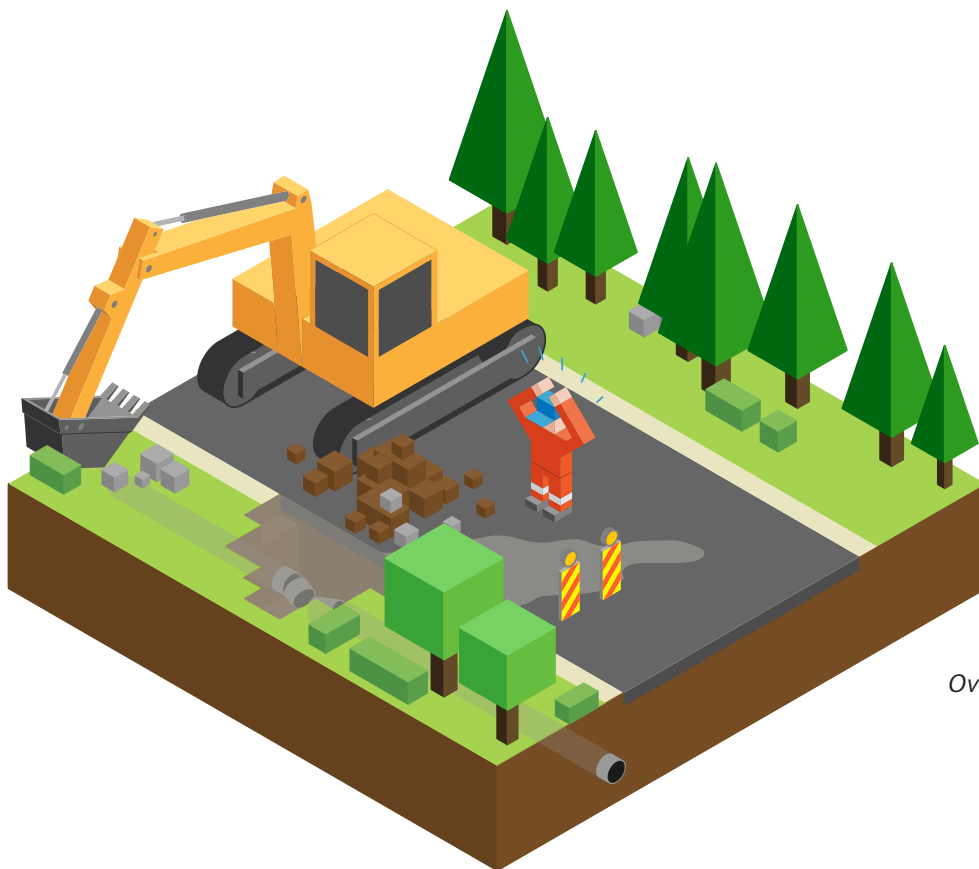
Utvalgte hendelser:

Akutte hendelser:

- › Flom – elver og bekker grunnvannsnivå/havnivå
- › Eksplosjoner – f.eks. gass i kummer/pumperom
- › Brann – f.eks. brann i el-anlegg
- › Strømbrudd - vindfall, brann i trafostasjon
- › Utstyrshavari - kritisk utstyr havarerer
- › Ras – for eksempel jordras/utgliding der det ligger transportledning
- › Overgraving – vegarbeid/utbygginger
- › Kollaps i transportledning

Uforutsette hendelser:

- › Grunnvannsinntrenging
- › Sjøvannsinntrenging
- › Lekkasje i ledningsnett til grunnen/vassdrag
 - › Sprekker
 - › Korrosjon av ledningsnett – alder/type materiale/kvalitet på avløpsvann
 - › Setningsskader
- › Hærverk på f.eks. pumpestasjoner
- › Gjentetting - tilslamming av ledningsnett, tilstopping ved utslippspunkt
- › Påslipp av svært forurenset vann/septik (miljøgifter, giftig vann)
- › Pumpesvikt
- › Styringssvikt (overvåkningssystem)
- › Lukt fra pumpestasjoner og kummer
- › Avløpsvann i nødoverløp
- › «Utspyling» ledningsnett etter tørrværsperiode
- › Underdimensjonering (tilstand)
- › Feilkoblinger
- › Utstyrshavari



Overgravd avløpsledning

Planlagte hendelser:

- › Vedlikehold/utskiftning av utstyr
- › Inspeksjoner
- › Rengjøring/utspyling
- › Utbygging/rehabilitering/utskiftning av ledningsnett

Det er mange årsaker til at svikt i ledningsnett kan forårsake utslipp til ytre miljø. Noen av årsakene er klart definert som hendelser, men i de fleste tilfellene er det tidens tann som sakte øker risikoen for utslipp. Underdimensjonering eller generelt dårlig tilstand på deler i transportsystemet kan også være årsaker til at man får et utilsiktet utslipp. Dette kan vanskelig klassifiseres som «hendelser», men må likevel tas høyde for i en miljørisikovurdering.

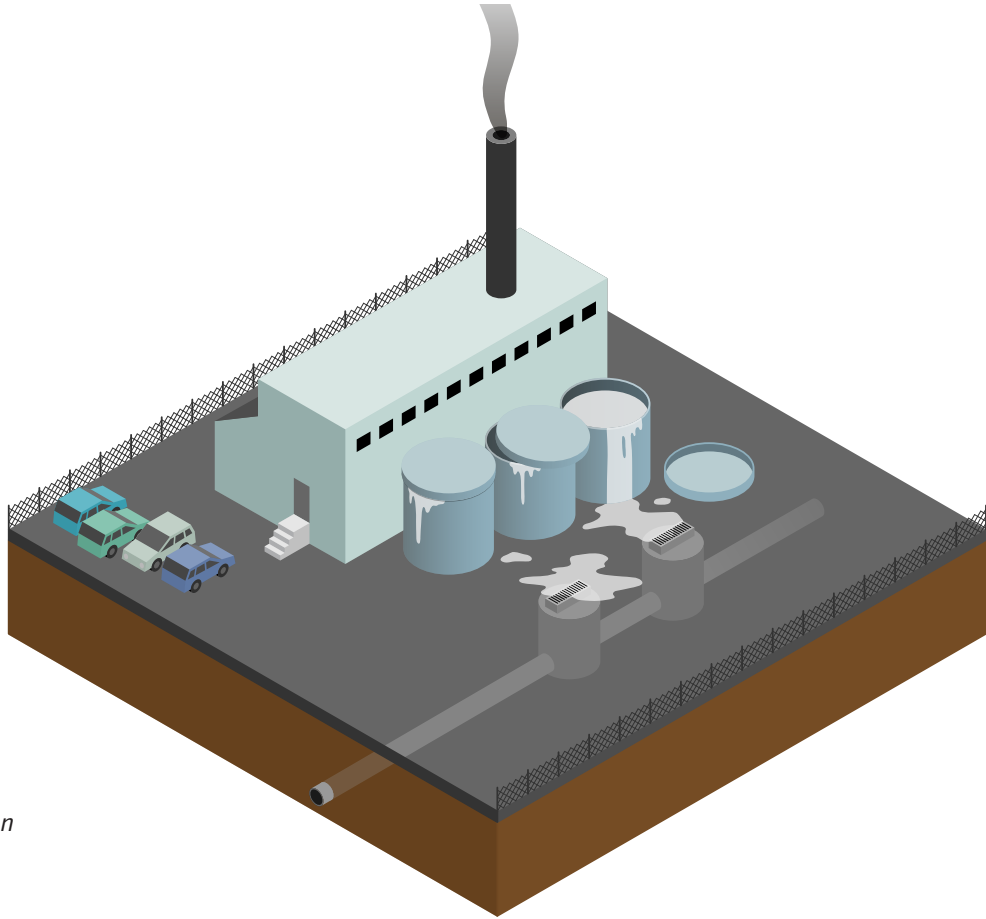
Dersom akutte hendelser, eksempelvis strømbrudd i pumpestasjoner, skjer stadig oftere med påfølgende økt utslipp, må tiltak for å forhindre eller redusere konsekvensen av dette følges bedre opp i internkontrollen. At akutte hendelser skjer oftere kan skyldes gammelt utstyr, ustabil strømtilførsel eller klimaendringer som flom og høy nedbørintensitet. Konsekvensen kan være økt utslipp pga. hyppigere bruk av driftsoverløp eller nødoverløp.

Når man skal ta hensyn til klimaendringer er det spesielt forhold knyttet til:

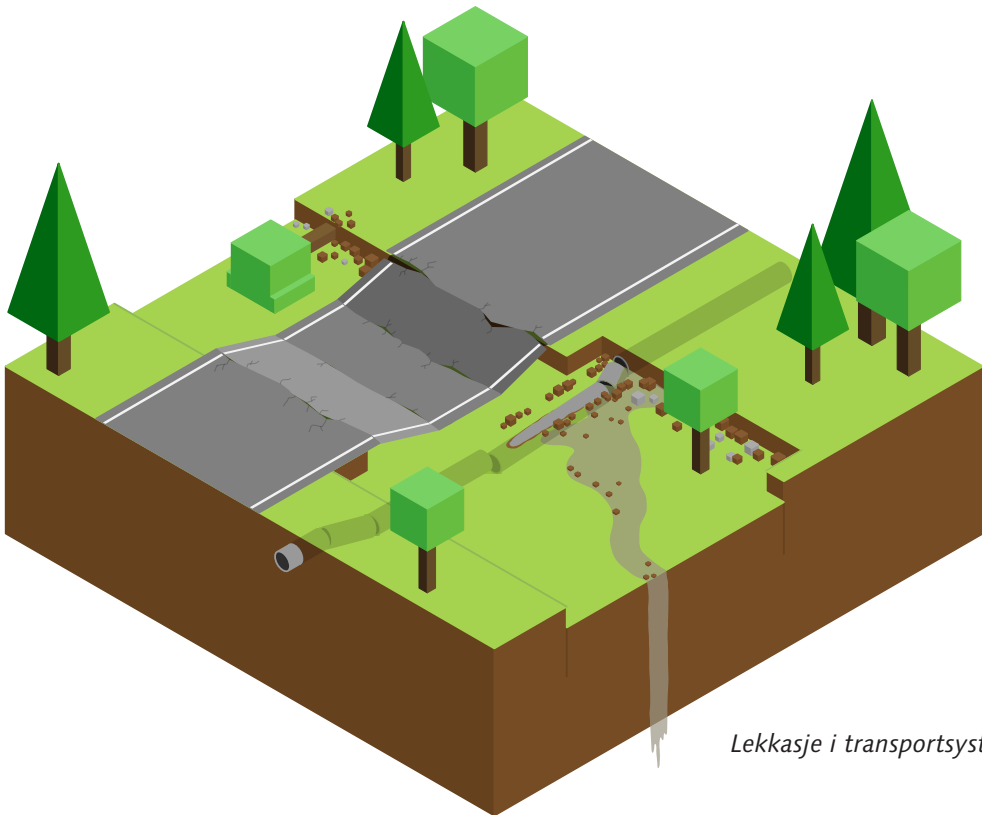
- › Større forskjeller i hydrologisk belastning
- › Økt hydrologisk belastning
- › Mer smeltevann om vinteren – kaldere avløpsvann om vinteren
- › Tørrværsituasjoner – tørravsetning med etterfølgende utspyling

6.2 Ledningsnett

Det er viktig å ha oversikt over tilstand og type ledning, fall, samt felles- eller separatsystem når man skal gjøre en risikovurdering. Den hydrauliske kapasiteten (l/s) er viktig informasjon for å vurdere dagens og fremtidig dimensjonering. Vannmålinger inn og ut av pumpestasjoner gir viktig informasjon og bør installeres på kritiske områder i ledningsnett, spesielt der det finnes driftsoverløp. Ledningsnett med lite fall kan tilslammes og gå tett. Hendelser på ledningsnett som kan medføre utslipp til ytre miljø er f.eks. overskridelse av hydraulisk kapasitet, sprekker, lekkasjer, brudd eller tetting av rør. Årsakene kan være underdimensjonering, vanninntrenging, setningsskader, overgravinger, lite selvfyll, svanker, stein eller skrot i ledningsnett.



Forurensing til avløpsvann



Lekkasje i transportsystem pga. jordutglidning

Konsekvenser av svikt i ledningsnett

- › Direkte utslipp i grøfter og bekker
- › Oppstuvning i ledningsnett - kjelleroversvømmelser
- › Innlekking av fremmedvann – stor hydraulisk belastning og tynt avløpsvann

6.3 Pumpestasjoner

Pumpestasjoner er kritiske punkt i ledningsnett. Svikt eller redusert kapasitet kan føre til oppstuvning i ledningsnett, kjelleroversvømmelser og at avløpsvann går urensert til resipient via i overløp. Store tilførselsledninger til pumpestasjoner kan føre med seg store gjenstander, og disse kan blokkere og gi driftsstans. Filler og fett (gjentetting av rør) kan også gi svikt i pumpestasjoner. Andre hendelser som kan medføre utilsiktet utslipp er strømstans, som vil medføre pumpestans eller pumpehavari. For stor hydraulisk belastning eller pumpestopp kan medføre

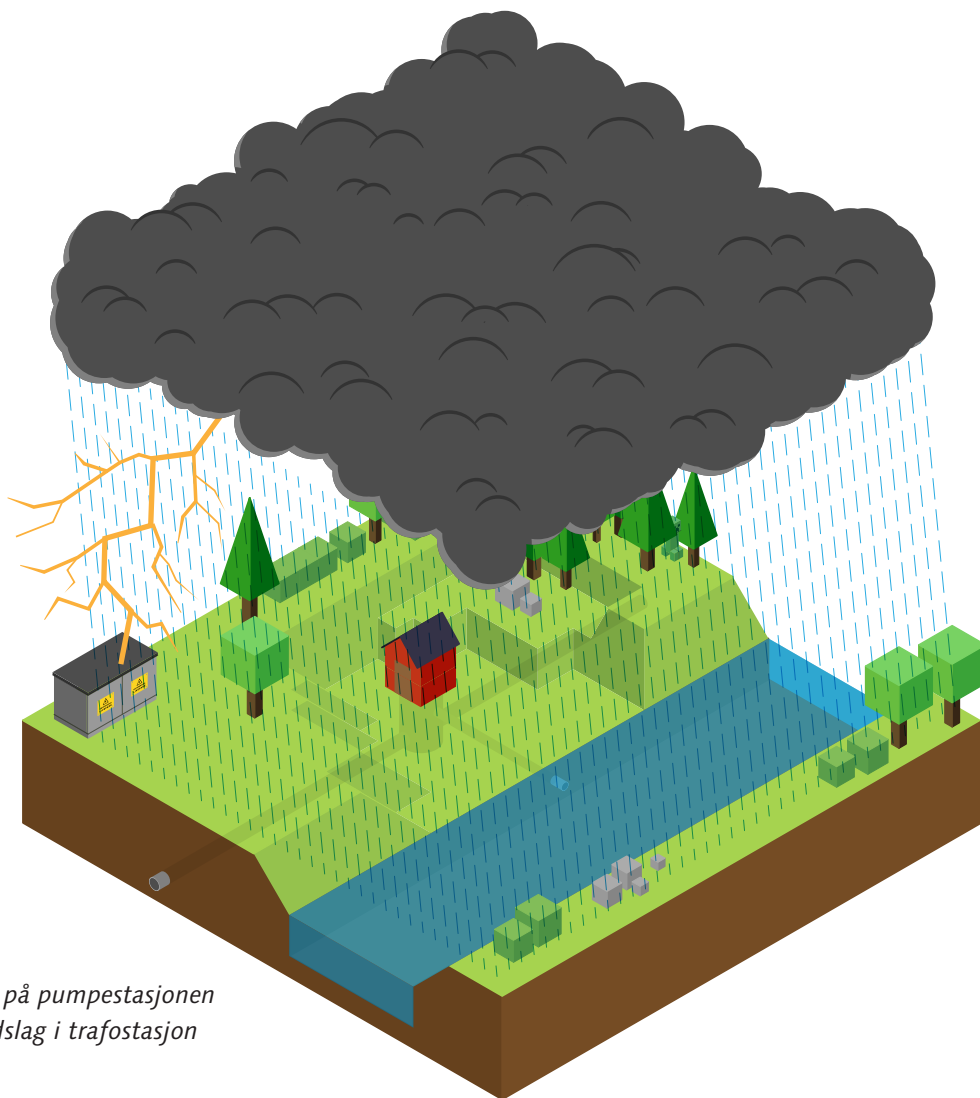
at avløpsvann går i nødoverløp eller driftsoverløp.

Konsekvenser ved svikt i pumpestasjoner:

- › Avløpsvann i (nød)overløp - direkte utslipp
- › Oppstuvning i ledningsnett

6.4 Driftsoverløp og nødoverløp

Overløp på ledningsnett kan være nødoverløp eller driftsoverløp (avlastningsoverløp). Driftsoverløp trer i kraft ved for eksempel større mengder nedbør, mens et nødoverløp kun oppstår ved driftsproblemer i avløpsanlegget f.eks. ved strømstans eller utstyrshavari i en pumpestasjon. Et nødoverløp må i noen tilfeller kun åpnes manuelt, andre ganger går det automatisk i nødoverløp ved svært høy vannstand i kummer ol. Driftsoverløp anses som en del av styringen av avløpsanlegget hvor man velger å la urensert avløpsvann gå i overløp for å redusere



*Strømstans på pumpestasjonen
pga. lynnedslag i trafostasjon*

belastningen på andre anleggsdeler eller å unngå utslipp av urensset avløpsvann i nødoverløp i mer følsomme områder. Hendelser knyttet til drifts- og nødoverløp kan være svikt i styringen av overløpet eller at man ikke får riktige data om mengde eller tid.

Felleskummer er kummer med spillvann og overvann i samme kum, men i separat avløpsnett skal ikke åpne felleskummer forekomme. Dette kan likevel skje dersom kummen ikke er skiftet ut eller ved at det er åpne luker mellom spillvann og overvann. Ved stor innlekking av fremmedvann i spillvannsledningen, hender det at luker er åpnet for å unngå kjelleroversvømmelser. Kummen vil da kunne fungere som et driftsoverløp ved at spillvann kommer inn i overvannsledningen og går direkte ut i resipient. Slike overløpssituasjoner er i prinsippet ikke akseptabelt.

For å anslå konsekvens for ytre miljø knyttet til overløp må man ha en oversikt over:

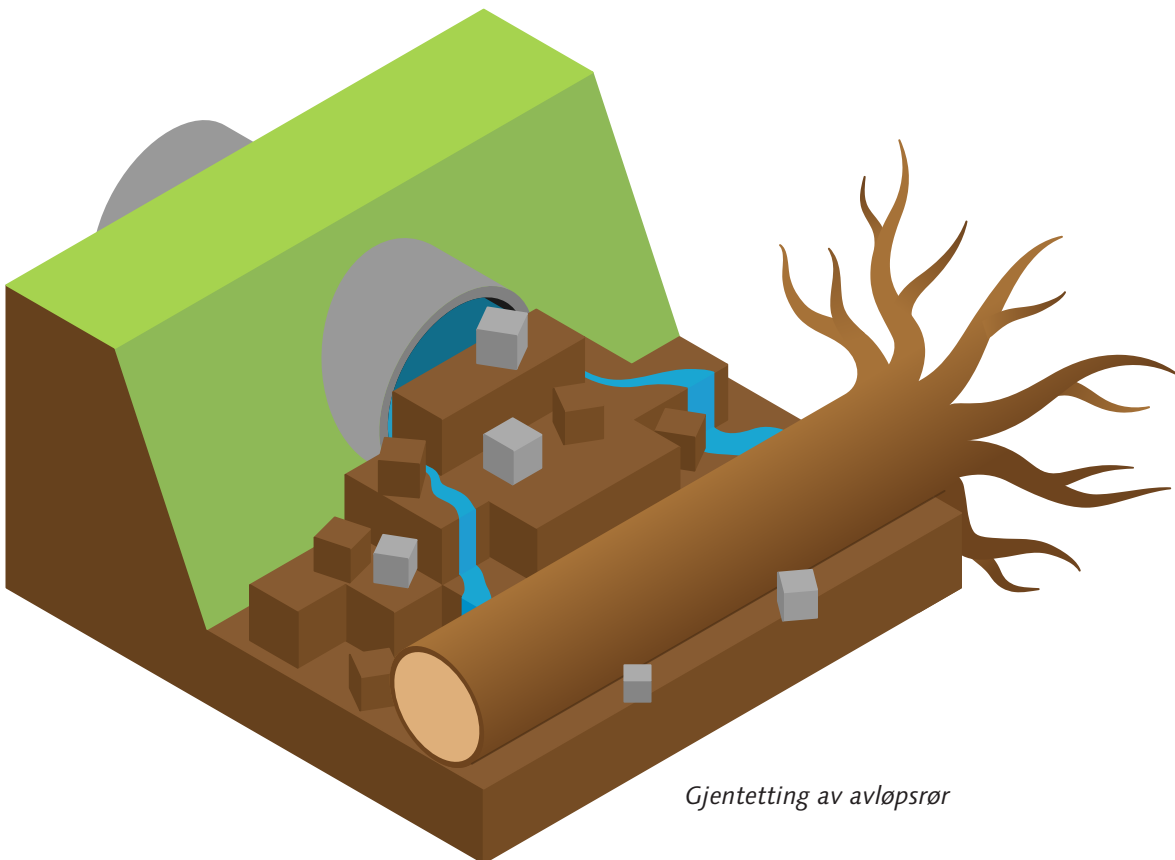
- › Når de er i bruk
- › Hvor mye som slippes ut (vannmengde og stoffkonsentrasjon)
- › Hvilke konsekvenser ulike utslippsscenarioer kan få for resipienten

6.5 Utslippspunkt - vannresipient

Utslippspunktet er plassert i en resipient slik at utslippet tynnes raskt ut og samtidig er minst mulig sjenerende. Hvordan dette utslippet er plassert og festet vil avhenge av lokale forhold. Hendelser knyttet til selve utslippspunktet vil være om festet svikter, ledningen tettes eller om vannføringen/grunnforholdene (f.eks. elvesedimenter) i utslippspunktet endres vesentlig.

Konsekvenser dersom utslippspunktet endres:

- › Redusert fortykning av f.eks. bakterier – badevannskvalitet, kapasitet på hygienisering på drikkevannsanlegg
- › Tilslamming av gyteplass
- › Oppstuvning i utslippsledning

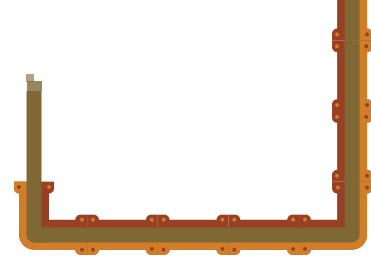


Gjentetting av avløpsrør

Oppsummering av utvalgte uforutsette hendelser knyttet til transportsystemet

Transportsystem	Hendelser	Mulige årsaker
Ledningsnett	Utilstrekkelig kapasitet (l/s)	<ul style="list-style-type: none"> › Underdimensjonering – mange nye tilkoblinger › Gjentetting › Mye overvann i perioder pga. fellessystem › Innlekking › Feilkoblinger › Svanker
	Oppsprekking/ lekkasje i selve ledningen	<ul style="list-style-type: none"> › Slitasje pga. alder /stein/grus › Setninger/ras/utgliding › Korrosjon – avløpsvannets kvalitet › Feil anleggsutførelse
	Lekkasjer på ledningsnett	<ul style="list-style-type: none"> › Slitasje pga. alder/stein/grus › Setninger/ras/utgliding › Korrosjon – avløpsvannets kvalitet › Dårlig materialkvalitet › Feil anleggsutførelse › Manglende pakninger
	Brudd	<ul style="list-style-type: none"> › Slitasje pga. alder › Dårlig materialkvalitet › Setninger/ras/utgliding › Overgravinger › Korrosjon – avløpsvannets kvalitet
	Vanninntrenging	<ul style="list-style-type: none"> › Slitasje pga. alder/stein/grus › Feil type rør › Setninger/ras/utgliding › Overgravinger › Korrosjon – avløpsvannets kvalitet › Manglende pakninger › Feil anleggsutførelse
Pumpestasjoner	Kapasitetsreduksjon	<ul style="list-style-type: none"> › Feil pumpedimensjonering › Slitasje i pumper › Skrot/filler i pumpene
	Stans i pumper	<ul style="list-style-type: none"> › Flom › Strømbrudd › Brann › Havari › Skrot/filler i pumpene
	Styringsvikt (PLS)	<ul style="list-style-type: none"> › Sambandsfeil › Datafeil/strømbrudd
	Luktutslipp	<ul style="list-style-type: none"> › Luktanlegg svikter eller er ikke installert
Driftsoverløp	Styringsvikt (PLS)	<ul style="list-style-type: none"> › Sambandsfeil › Datafeil › Strømbrudd
	Svikt i mengdemåler	<ul style="list-style-type: none"> › Datafeil › Strømbrudd
	Mye avløpssjøppel i resipient	<ul style="list-style-type: none"> › Overløp uten forbehandling (f.eks. skumskjerm) › Dårlig utformet overløp – slipper ut mer vann enn nødvendig
Utslippspunkt	Utslippspunkt flyttet	<ul style="list-style-type: none"> › Forankringen er brutt/avslitt
	Utslippet sjenerer	<ul style="list-style-type: none"> › Forankringen er brutt/flyttet › Utslippssted har endret strøm eller bunnforhold
	Mye avløpssjøppel i resipient	<ul style="list-style-type: none"> › Utslipp av overløp uten forbehandling › Svikt i lense

7.



Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til renseanlegget

7.1 Oversikt

Et renseanlegg består av ulike renseprosesser, utstyr og aktiviteter hvor alle delene må vurderes med tanke på hendelser som kan medføre utslipp til ytre miljø. Renseanleggene er svært forskjellige. Nedenfor er det listet opp anleggsdeler samt forslag til hendelser. Videre i kapittelet er hendelser i utvalgte renseprosesser vurdert mer i detalj.

Anleggsdeler i renseanlegget

- › Driftsoverløp og nødoverløp på anlegget
- › Pumper/skraper/miksere/røreverk
- › Forbehandlingen f.eks. rister, siler, sand og fettfang
- › Renseprosess – primærrensetrinn med og uten kjemisk tilsetning/biologisk rensetrinn mm.
- › Påslippspunkter for septik
- › Slambehandlingen – fortykning/avvanning/miksere/skruer/pumper/biogassanlegg/slamlager/slamsilo
- › Oljeutskillere (verksteder)
- › Oppsamlingskummer

Utvalgte hendelser

Akutte hendelser:

- › Flom – havnivå/elver/bekker/grunnvannsnivå
- › Eksplosjoner – biogassanlegg/tørkeanlegg/fyrkjel
- › Brann
- › Strømbrudd over lang tid

Uforutsette hendelser:

- › Kortvarig strømbrudd
- › Utstyrshavari
- › Styringssvikt (PLS)
- › Svikt i dataanlegg
- › Luktutslipp
- › Avløpsvann i nødoverløp
- › Stor variasjon mht. hydraulisk belastning

- › Underdimensjonering mht. hydraulisk kapasitet og belastning
- › Endret avløpsvannkvalitet f.eks. giftig vann/pH-variasjon/BOF₅ variasjon/«tynt vann»
- › Feilkoblinger og lekkasjer

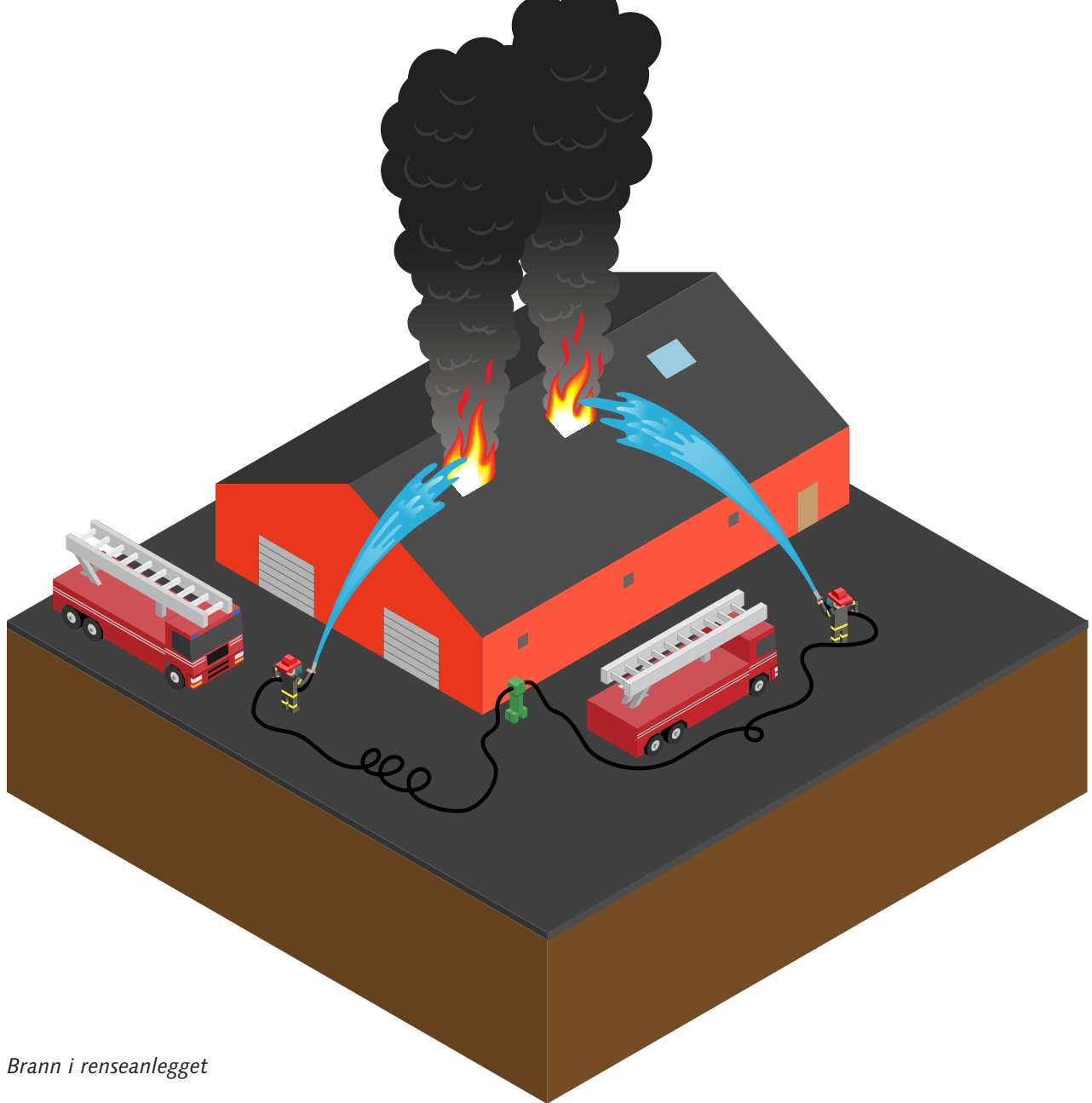
Planlagte hendelser:

- › Vedlikehold eller sette inn reserveutstyr og utstyrsdeler
- › Inspeksjoner
- › Rengjøring
- › Utbygging/rehabilitering/utskiftning av utstyr

Et avløpsanlegg skal være tilstrekkelig dimensjonert og ha renseprosesser som er egnet for det avløpsvannet som skal renses, og være tilpasset det rensekrevet som gjelder for resipienten. Mange anlegg har utstyr eller renseprosesser som er underdimensjonert eller har dårlig funksjon for dagens situasjonsbilde sammenliknet med da anlegget var nytt. Slike alvorlige avvik må man strebe etter å avdekke i en miljørisikovurdering. Dersom dette ikke oppdages, vil man overskride utslippstillatelsen før man har klart å utbedre situasjonen. Det kan ta flere år å få realisert en kapasitetsutvidelse. Behovet må derfor avdekkes tidlig, slik at det kan utarbeides en tiltaksplan for gjennomføringen.

Når man skal ta hensyn til klimaendringer er det spesielt forhold knyttet til:

- › Større forskjeller i hydrologisk belastning
- › Økt hydrologisk belastning
- › Tørrvæsepisoder med etterfølgende utspyling av avløpsøppel og slam i ledningsnett – økt belastning på rister
- › Hyppigere perioder med smeltevann i vinterhalvår
- › Kaldere avløpsvann om vinteren pga. snøsmeltning



Brann i renseanlegget

7.2 Renseprosesser

Et renseanlegg kan bestå av en eller flere renseprosesser som er satt sammen til en helhetlig løsning. Norsk Vann rapport 168/2009 «Veiledning for dimensjonering av avløpsanlegg» kan være et nyttig verktøy for å kunne beregne eventuelle flaskehals. Dimensjonerende tilrenning, Q_{dim} ($m^3/time$), er et viktig parameter.

7.2.1 Forbehandling

For de eldre renseanleggene var det vanlig å dimensjonere forbehandlingen i et renseanlegg med en faktor 4 i forhold til Q_{dim} . Anbefalingene nå er at tilrenning opp til Q_{maxdim} skal kunne behandles i alle behandlingstrinn i anlegget, og at tilrenning utover

Q_{maxdim} i det minste bør gå igjennom forbehandlingen. Anleggets Q_{dim} og Q_{maxdim} bygger på at man har data som er basert på målinger. Hvis man ikke har data må man beregne dette.

De fleste renseanlegg har en forbehandling av avløpsvannet hvor det er installert rister eller grovsiler. Disse har som formål å fjerne avløpssøppel eller partikler, og de bør helst ikke ha en lysåpning større enn 6 mm. En viss grad av forbehandlingen er påkrevd for den videre behandlingen og dimensjonering. Valg av type rister og siler vil være avhengig av avløpsvannets sammensetning, hvor mye søppel som finnes i avløpsvannet og den hydrauliske belastning.

Hendelser for rister og grovsiler kan være stopp

(f.eks. planlagt vedlikehold eller strømbrudd), havari eller underdimensjonering ved høy belastning. Store variasjoner i vannføring i avløpsnett kan føre til at avløpsnett spyles for avleiret slam og søppel ved intens tilrenning til anlegget. Dette kan medføre at rister og siler ikke lenger har tilstrekkelig kapasitet. Rister og siler som ikke er tilstrekkelig dimensjonert vil kunne medføre utslipp via overløp før anlegget. Dersom man slipper avløpsvann med store partikler og søppel inn i den videre renseprosessen, kan dette medføre driftutfordringer og redusert rensegrad for anlegget.

Avløpssøppel er en betydelig luktkilde og kan medføre luktutslipp fra renseanlegg, dersom det ikke er iverksatt tiltak eller eksisterende tiltak svikter.

7.2.2 Sand og fettfang

Sandfang har som formål å fjerne sand og tyngre mineralske partikler fra avløpsvannet før det går inn i den videre renseprosessen. Sand sliter på pumper og andre anleggsdeler og fyller opp bassenger og bør derfor fjernes fra avløpsvannet tidlig. Sand fjernes ofte ved bruk av luft (luftet sandfang). Riktig innstilling er viktig for å få rett separering av sanden (kornstørrelse).

Fett er lettere enn vann og flyter på overflaten. Fettet skaper problemer i den videre renseprosessen dersom det ikke fjernes. Fettfang samles opp i en rolig sone, hvor fett flyter (floterer) og legger seg på overflaten. Overflaten skrapes for fett.

Hendelser for sand og fettfang kan være stopp (f.eks. planlagt vedlikehold eller strømbrudd), havari eller underdimensjonering ved høy belastning. Det har ofte vært luktutfordringer knyttet til sand og sandvasker, og tørker er gjerne installert for å redusere lukt og luktutslipp. Luftavkast fra avsug fra vaskere og containere med sand og fett kan være en betydelig luktkilde, dersom avkastet ikke renses eller det er svikt i renseprosessen.

7.2.3 Slamavskillere – anlegg

Store sedimenteringsanlegg med integrert slamlager (slamavskillere for < 10 000 pe) omtales ikke videre i denne veiledningen siden de ikke er spesielt vanlige i Norge i dag. Utslipp fra slamavskillere er som oftest til lite følsomt område. Sedimenteringsanlegg med integrert slambehandling er bygget på samme prinsipp som slamavskillere, men kan være dimensjonert for større belastning.

Tanken kan sprekke, slik at avløpsvann lekker ut i grunnen. Hendelser som medfører at økte meng-

der partikler (organisk stoff) ikke sedimenterer, vil redusere rensegraden. Partikler (SS) vil da følge med avløpsvannet ut, og dette vil øke miljøbelastningen for resipienten (i hovedsak SS, BOF, KOF og P) og øke risikoen for at utslippstillatelsen overskrides. Mistanke om redusert renseseffekt kan undersøkes med analyser, kontroller eller inspeksjoner, samt vurderinger av om tilførte mengder (hydraulisk belastning eller stoff) inn på anlegget står i forhold til dimensjoneringen.

Slammet fra slamavskillere vil alltid inneholde avløpssøppel og vil dermed ikke være egnet for videre behandling med tanke på sluttbruk av slammet som gjødsel-/jordforbedringsmiddel. Dersom glass, metall og plast ikke fjernes til akseptabelt nivå, vil dette slammet være å anse som avfall.

7.2.4 Silanlegg

Renseanlegg med krav om primærrensing kan benytte finsiler som eneste renseprosess etter forbehandlingen (rister/sand-/fettfang).

Faktorer som påvirker renseresultatet er sammensetning av avløpsvannet, lysåpning i silen, evne til å danne filtermatte, forbehandling av vannet, mekanisk påvirkning av slam på filtermatte, dimensjonering, konstruksjon og drift. Hendelser hvor disse faktorene kan bli påvirket er endret avløpsvann, endret hydraulikk i ledningsnett, havari, strømstans osv.

Slammet fra slamavskillere vil alltid inneholde avløpssøppel og vil dermed ikke være egnet for videre behandling med tanke på sluttbruk av slammet som gjødsel-/jordforbedringsmiddel. Dersom glass, metall og plast ikke fjernes til akseptabelt nivå, vil dette slammet være å anse som avfall.

7.2.5 Separasjon av slam (sedimentering eller flotasjon)

Rensing ved bruk separasjon kan enten skje ved sedimentering eller ved flotasjon. Ved sedimentering uten bruk av kjemikalier (koagulant) som eneste renseprosess, vil hendelser og risiko for utslipp være det samme som for slamavskillere. Sedimentering i kombinasjon med andre renseprinsipper (forsedimentering) kommer før et biologisk eller kjemisk rensetrinn.

Flotasjonsanlegg er en mer vanlig separasjonsprosess for nyere anlegg hvor separasjon skjer ved at flotasjonsvann (vann med luft under trykk) slippes inn i tanker som så fører til at partikler flyter opp til overflaten og skrapes av vannspeilet.

Ved for stor hydraulisk belastning kan man oppleve «slamflukt». Det vil si at bakteriekulturen forsvinner med «badevannet». Dette reduserer konsentrasjonen av bakterier som skal bidra til rensingen, noe som vil redusere renseseffekten samt at utslippet av organisk stoff øker i form av biologisk slam. Svikt i tilførsel av flotasjonsvannet vil føre til at man ikke får tilstrekkelig separasjon. Typiske hendelser er ventiler som tettes og strømbrudd.

7.2.6 Kjemiske anlegg - fosforfjerning

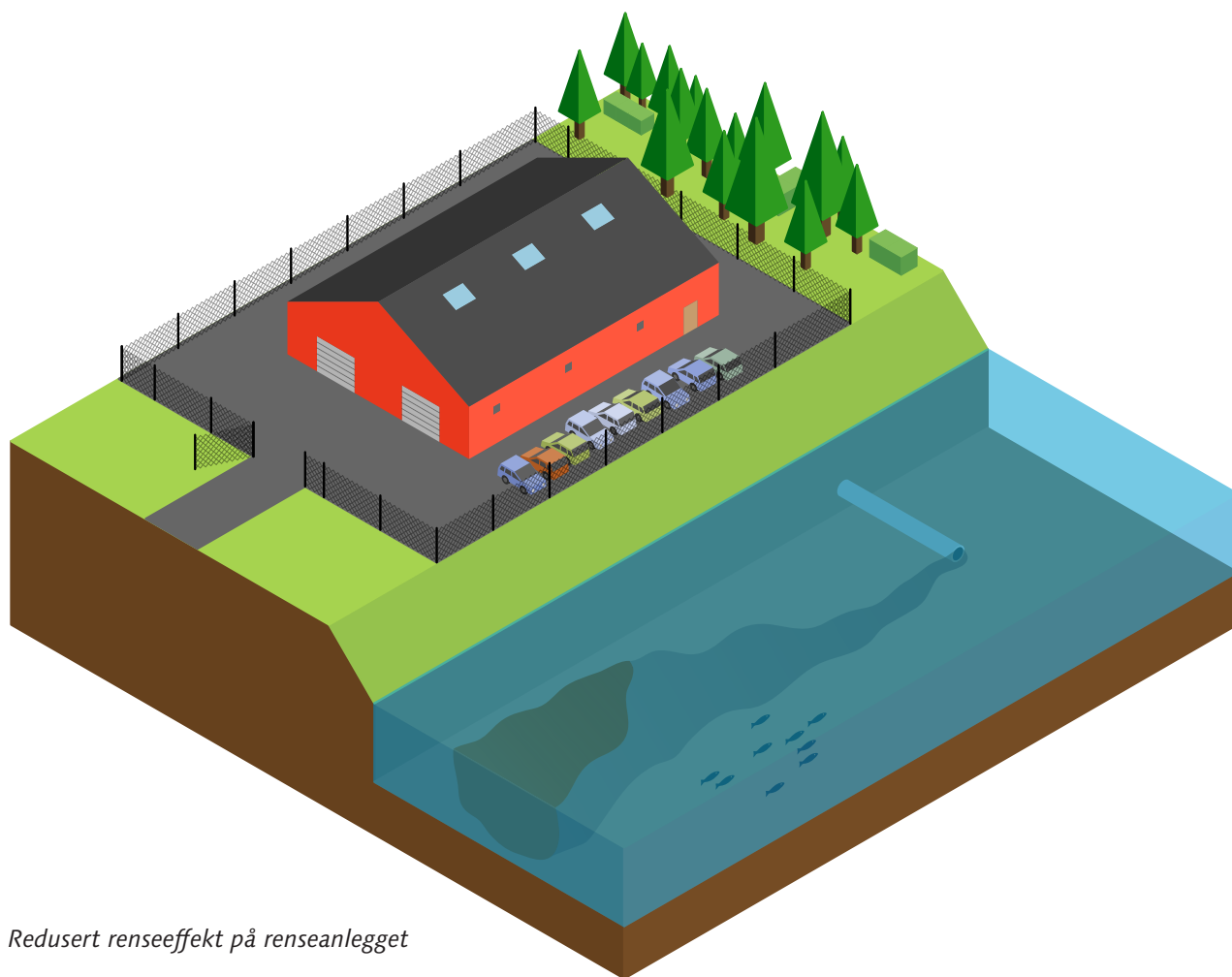
I forbindelse med sedimenteringen tilsettes det kjemikalier for primært å fjerne fosfor. Kjemikalier tilsettes renseanlegg både med og uten forsedimentering og deles opp i anlegg som har ulike oppbygginger herunder: kjemisk forbedret primærrensing, primærfelling med flokkuleringsanordning og sekundærfelling med ettersedimentering etter flokkuleringen. I kjemiske anlegg vil det også bli fjernet en del

organisk stoff som vil bidra til reduksjon av SS eller BOF_5 og KOF.

Endringer av avløpsvannets kvalitet (f.eks. «tynt vann»), valg av type kjemikalie, dosering av kjemikalier og forhold som sikrer slamseparasjon kan påvirke renseseffekten negativt. Havari av utstyr som skra- per, pumper og styringsenheter kan også forårsake utilsiktet utslipp.

7.2.7 Biologisk rensing for organisk stoff

Sekundærrenserekravet er knyttet til fjerning av BOF_5 og KOF og vil normalt kreve bruk av biologiske rensesprinsipper for å klare kravet. Mange renseanlegg i Norge har kun kjemisk felling for fjerning av fosfor, selv om anleggene er i et område som krever sekundærrensing. For å oppnå sekundærrenserekravet må man i mange tilfeller ha et biologisk rensetrinn for å fjerne organisk stoff (BOF_5 og KOF), men kjemisk felling kan være også være effektivt for å oppnå dette



Redusert renseseffekt på renseanlegget

rensekravet. Biologisk rensing kan også bryte ned visse organiske miljøgifter, og det er bra for miljøet. Kravet om sekundærrensing gjelder med en gang et renseanlegg med f.eks. fosforfjerning gjør vesentlig ombygginger på anlegget og har utslipp til følsomt eller normalt område.

Det finnes mange ulike renseprosesser som bruker biologi som resemetode, fellesnevneren er at det er levende mikroorganismer (oftest bakterier) som gjør jobben. De bruker det lettomsættelige organiske stoffet (BOF₅) som mat, og omdanner dette til CO₂ og vann. Organismene vokser og dør og dette slammet tas ut i renseprosessen som et biologisk slam. Anlegg bygges enten opp som aktiv slamanlegg hvor bakteriekulturen er suspendert i en reaktor (vannmassen) eller som en biofilmprosess der mikroorganismer sitter fast på faste flater i en reaktor eller på et plastmedium som beveger seg i reaktor.

Endringer av avløpsvannets kvalitet vil påvirke den biologiske prosessen. Giftig vann kan slå ut bioprosessen. Vannet kan også mangle viktige næringsstoffer bakteriekulturen trenger for å arbeide optimalt. Store variasjoner i temperatur og organiske belastningen vil påvirke den biologiske prosessen negativt.

Tilstrekkelig oksygen er viktig for et biologisk anlegg, og forhold som kan gi oksygensvikt kan det være kritisk. Havari av utstyr som skraper, pumper, dyser eller styringsenheter kan forårsake utilsiktet utslipp.

Ved for stor hydraulisk belastning kan man oppleve «slamflukt». Det vil si at bakteriekulturen forsvinner med «badevannet». Dette reduserer konsentrasjonen av bakterier som skal bidra til rensingen noe som vil redusere renseeffekten samt at utslippet av organisk stoff øker i form av biologisk slam.

7.2.8 Nitrogenrensing (biologisk rensing)

Nitrogenrensing er biologisk hvor to typer bakterier tilsammen omdanner ammonium-N (NH₄) til nitrogengass, N₂. Disse bakteriene lever under bestemte vekstforhold og renseprosessen må bygges opp og styres slik at man kan holde forholdene aerobe (med O₂) eller anaerobe (uten O₂) i reaktorene. Det er følsomme prosesser og deler av prosessen krever

lettomsættelig organisk stoff som må tilsettes.

Siden det er en biologisk prosess, vil alle hendelser som påvirker vekstvilkår for bakteriene kunne få betydning for renseeffekten. Styring av aerobe og anaerobe forhold i reaktorene er viktig, og hendelser som påvirker dette vil kunne gi økt risiko for utslipp, herunder feil i styringssystemet og havari av pumper. Tilgang på lettomsættelig organisk materiale, sporstoffer, oppholdstider og oksygenforhold er faktorer som kan bli påvirket av uventede hendelser.

7.3 Slambehandling

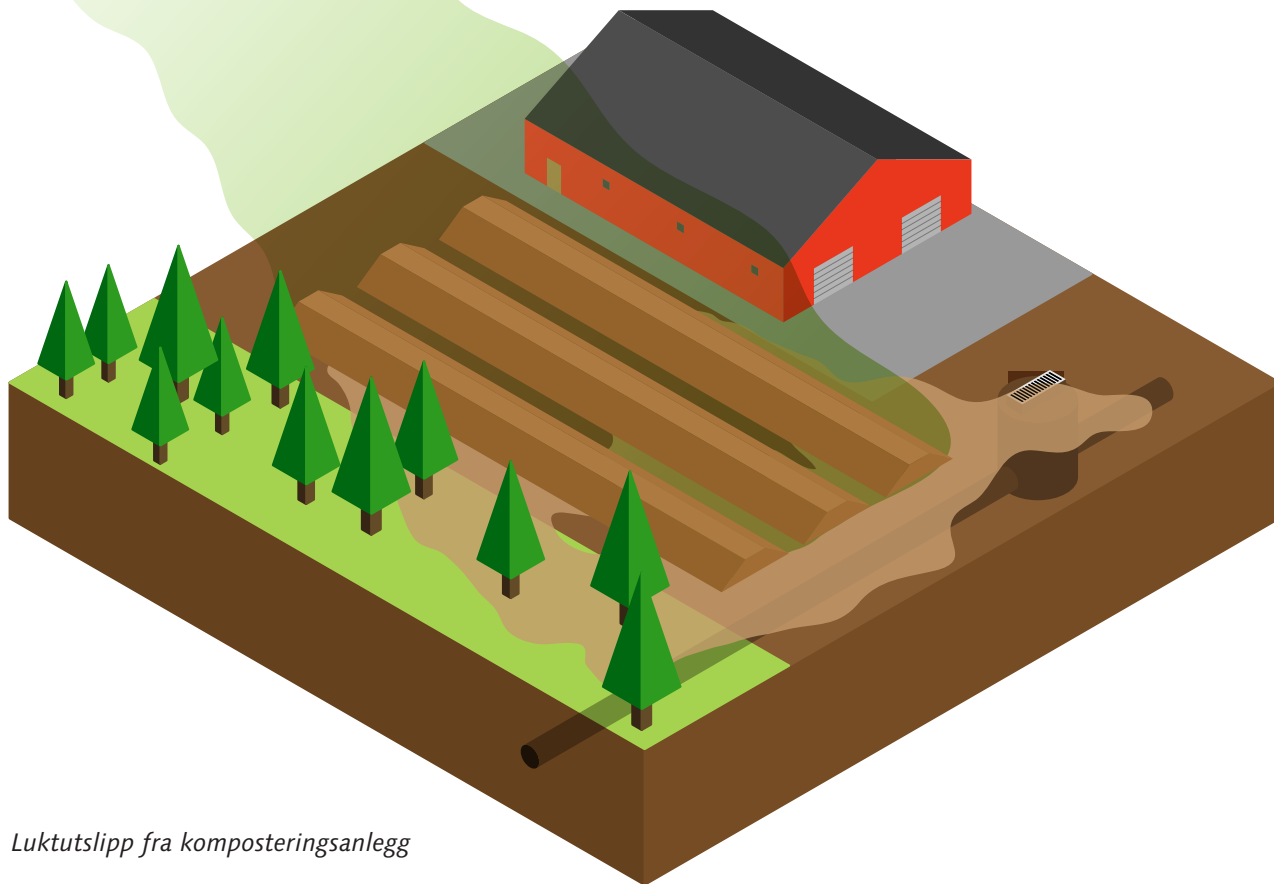
Ikke alle renseanlegg har egen slambehandling utover f.eks. avvanning, men det er viktig å vite at hendelser knyttet til slamavvanning kan gi returstrømmer med en kvalitet som kan påvirke renseprosessene i renseanlegget.

Hendelser som havari av avvanningsutstyr, slampumper, kjemikaliedosering eller andre forhold i tilknytning til avvanning, må tas med i en miljørisikovurdering. Hendelser knyttet til slamsuging fra f.eks. slamavskillere og påslipp av septik bør også vurderes med tanke på utslipp til ytre miljø.

Slambehandling omfatter både hygienisering og stabilisering av slam og dette er kombinasjoner av prosesser som kan medføre utslipp til ytre miljø. Forurenset slam, dvs. slam som inneholder mer tungmetaller enn grenseverdiene tillater eller har miljøgifter som kan gi risiko for miljøskade ved bruk, må håndteres som avfall. Krav til risikovurdering knyttet til slamkvalitet er gitt i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav, dersom slammet skal brukes som gjødsel/jordforbedringsmiddel.

Risikovurdering knyttet til mellomlagring av slam utenfor avløpsanlegget omfattes ikke av denne veiledningen, kun lagring av slam på anlegget. Lagring i silo eller containere har liten risiko for utslipp til ytre miljø unntatt eventuelt luktutslipp. Avrenning av ranker som lagres ute kan medføre utslipp av sigevann. Hendelser som kan medfører at sigevann kommer på avveie bør vurderes.

Slambehandling og lagring av slam vil ha et potensiale for utslipp til ytre miljø relatert til lukt. Hendelser knyttet til luktreanseanlegg (skrubbere, kull- eller biofilter, ozonanlegg etc.) kan gi utslipp. Luktrisikovurdering omtales ikke spesielt i denne veiledningen. Det er utarbeidet egen luktveileder i 2013 fra Klif (TA-3019).



Luktutslipp fra komposteringsanlegg

Det er ulike slambehandlingsmetoder, men det er kun biogassanlegg som omtales spesielt i denne veiledningen. I de fleste tilfellene vil hendelser som gir utslipp fra en slambehandlingsprosess være knyttet til lukt og utslipp av sigevann eksempelvis i forbindelse med kompostering eller langtidslagring. Disse slambehandlingsanleggene har oftest en egen utslippstillatelse og omtales ikke her.

Det er få tørkeanlegg i Norge i dag. Hendelser som var typiske for disse anleggene var brann og støvekspløsjoner. Dette medførte langvarig svikt i slambehandlingen og alternativ slambehandling måtte etableres. I eksisterende tørkeanlegg er disse utfordringene løst.

7.3.1 Biogassanlegg

Et biogassanlegg består i hovedsak av en råtnetank, gassklokke og en fakkell. Biogassen anvendes oftest internt på anlegget som energikilde i f.eks. en gasskjele for varmeproduksjon. Noen renseanlegg oppgraderer gassen til en kvalitet som kan benyttes i f.eks. kjøretøy. Risikovurdering knyttet til gassanlegg som farlig stoff omtales ikke i denne veiledningen, men siden biogass består av ca. 60 % metan vil et utslipp av denne gassen være et klimagassutslipp og dermed å anses som et uønsket utslipp til ytre miljø. Hendelser knyttet til at fakkell ikke tennes når det er gass i fakkelen, vil medføre metan- og luktutslipp. Alle potensielle utslippspunkt for biogass bør vurderes for å avdekke hendelser som kan medføre utslipp av metangass.

Et biogassanlegg er ofte en integrert del av et renseanlegg og hendelser i et biogassanlegg vil kunne påvirke renseprosessen og vise versa. Det er viktig å ha oversikt over hvordan prosessene påvirker hverandre.

Tilførsel av større mengder eksternt slam eller substrat kan påvirke mengde og kvalitet av returstrømmer etter avvanning som går tilbake i renseanlegget. Det er viktig at kritiske prosesstrinn er dimensjonert for ekstra tilførsler.

Oppbevaring av annet substrat som også mates i råtnetanken, skal inn i miljørisikovurderingen, for eksempel hendelser knyttet til påfylling og lagring av glykol eller fett.

Stor variasjon i organisk belastning på råtnetanken kan forårsake driftsproblemer som skumming eller at den surgjærer. Etter tørrvæsepisoder kan utspyling av ledningsnett forårsake større mengder primærslam som igjen vil gi større belastning på råtnetanken. Redusert kapasitet på slambehandling kan gi driftsproblemer på renseanlegget og øke risikoen for utslipp til ytre miljø, dersom man ikke har bygget tilstrekkelig med utjevningsvolumer.

Råtnetanker som skummer kan medføre et utslipp til ytre miljø. I all hovedsak vil det være et metanutslipp, luktutslipp og et estetisk problem. Mye skum kan likevel renne ut til resipienter og forårsake uønsket utslipp til ytre miljø.

Oppsummering av hendelser knyttet til renseanlegg

Renseprosess og anleggsdeler	Hendelser
Driftsoverløp og nødoverløp på anlegget	<ul style="list-style-type: none"> › Flom – økt havnivå/elver/bekker/grunnvannsnivå › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari › Styringsvikt (PLS) › Svikt i dataanlegg › Stor variasjon mht. hydraulisk belastning › Underdimensjonering i perioder mht. hydraulisk kapasitet og belastning › Feilkoblinger og lekkasjer
Forbehandlingen – Rister, siler, sand og fettfang	<ul style="list-style-type: none"> › Flom – økt havnivå/elver/bekker/grunnvannsnivå › Brann › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari › Styringsvikt (PLS) › Svikt i dataanlegg › Luktutslipp › Avløpsvann i nødoverløp › Stor variasjon mht. hydraulisk belastning › Underdimensjonering i perioder mht. hydraulisk kapasitet og belastning › Endret avløpsvannkvalitet f.eks. giftig vann/pH-variasjon/BOF₅ variasjon/«tynt vann» › Feilkoblinger og lekkasjer
Renseprosess – Mekanisk, kjemisk, biologisk mv.	<ul style="list-style-type: none"> › Brann › Flom – økt havnivå/elver/bekker/grunnvannsnivå › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari › Mangel på kjemikalier › Styringsvikt (PLS) › Svikt i dataanlegg › Stor variasjon mht. hydraulisk belastning › Underdimensjonering i perioder mht. hydraulisk kapasitet og belastning › Endret avløpsvannkvalitet f.eks. giftig vann/pH- variasjon/BOF₅ variasjon/«tynt vann» › Luktutslipp › Feilkoblinger og lekkasjer
Påslipp punkter for septik	<ul style="list-style-type: none"> › Brann › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari eller kapasitetsvikt › Styringsvikt (PLS) › Luktutslipp
Slambehandlingen – fortykning, avvanning, miksere, skruer, pumper, slamlager, slamsilo	<ul style="list-style-type: none"> › Brann › Eksplosjoner – tørkeanlegg/fyrkjel › Underdimensjonering mht. volum og belastning › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari eller kapasitetsvikt › Luktutslipp › Svikt i luftfjerningsanlegg
Biogassanlegg	<ul style="list-style-type: none"> › Brann › Flom – havnivå/elver/bekker/grunnvannsnivå › Eksplosjoner – biogassanlegg /fyrkjel › Strømbrudd over lang tid › Kortvarig strømbrudd › Utstyrshavari eller kapasitetsvikt › Underdimensjonering i perioder › Styringsvikt (PLS) › Svikt i dataanlegg › Luktutslipp › Utslipp av biometan fra utent fakkell › Skumming › Lagring av substrat
Innsatsfaktorer – lager, tanker for kjemikalier, oljeavskillere, avfallshåndtering	<ul style="list-style-type: none"> › Sprekker i tanker › Uhell ved påfylling › Utslipp av olje › Utslipp av farlig stoff (kjemikalier/hydraulikkoljer osv.)

8.

Hendelser, årsaker og konsekvenser knyttet til interne aktiviteter

Interne aktiviteter foregår på anlegget, men angår ikke selve transportsystemet eller renseprosessen. De kan likevel direkte eller indirekte påvirke risikoen for utslipp til ytre miljø. Det kan være organisatoriske forhold eller forhold på selve avløpsreanseanlegget. Påfylling og oppbevaring av f.eks. fyringsolje, fellingskjemikalier, polymer, brent kalk og glykol, kan gi risiko for utslipp, det samme kan utslipp fra verksted eller intern avfallshåndtering som f.eks. løsemidler, smøreolje og hydraulikkolje.

8.1 Organisasjon

Hendelser som påvirker driftssituasjonen, personalet og organisatoriske forhold kan være aktuelt å vurdere i en risikovurdering, herunder:

- › Ferieavvikling
- › Sykdom
- › Pensjonering/avslutning av ansettelsesforhold
- › Kompetanse innen VA-teknikk
- › Kompetanseoverføring

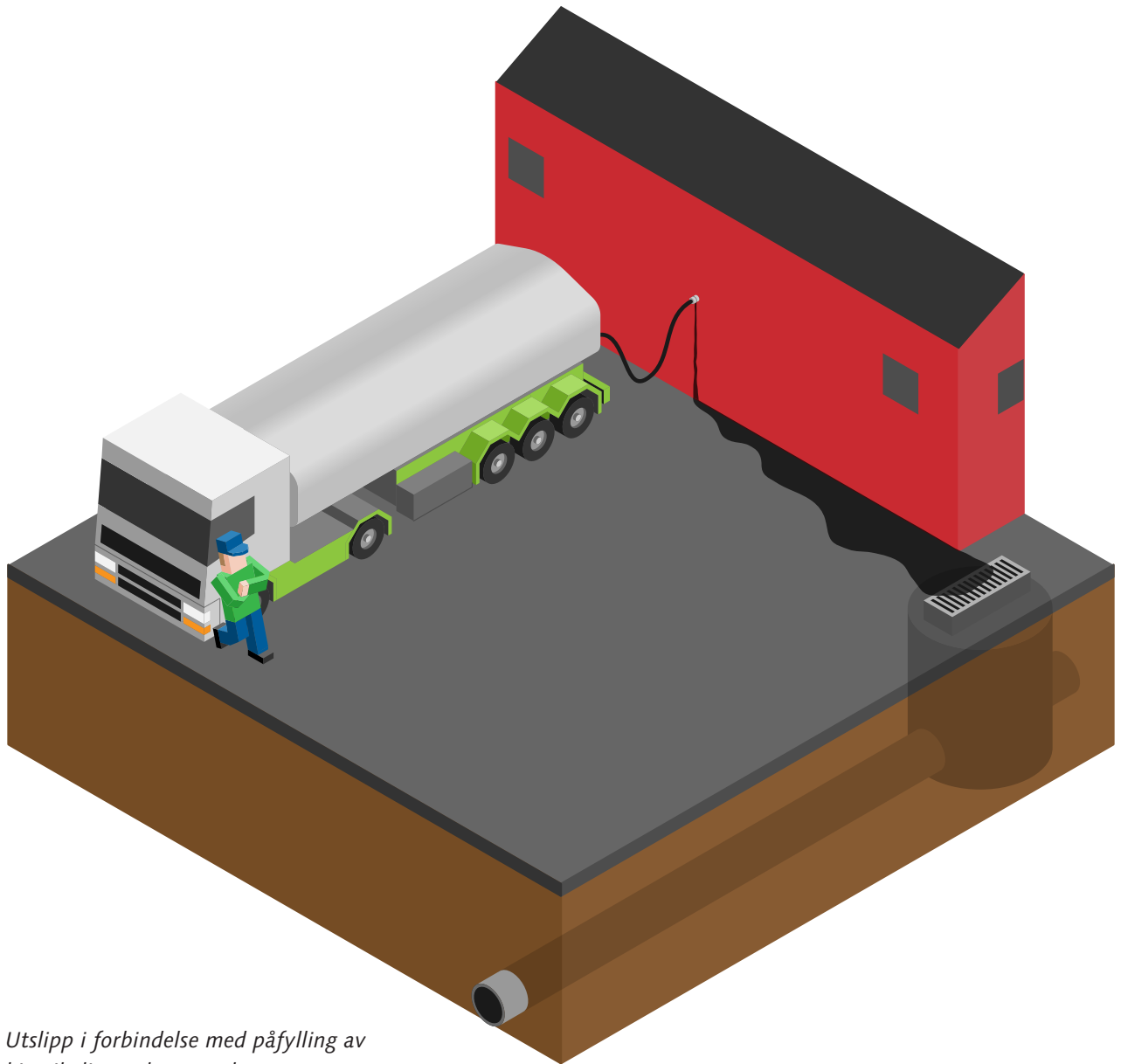
Hendelser som reduserer intern- og ekstern informasjonsflyt (kommunikasjon) kan medføre økt risiko for utslipp til ytre miljø, herunder:

- › Ingen eller mangelfull varsling
- › Renseanlegget blir ikke inkludert i overordnet plan som vil gi konsekvenser for hydraulisk- og organisk belastning på transportsystem og ledningsnett.
- › Luktutslipp vil ikke bli akseptabelt fordi befolkningen planlegges tettere på renseanlegget. Konsekvensvurderingen for avløpsanlegget er endret til tross for at luktutslippet er i samme størrelsesorden.

8.2 Interne prosesser - innsatsfaktorer

Intern håndtering av farlig stoff (avfall) på renseanlegget og oppfølging/vedlikehold av f.eks. oljeavskillere skal være en del av risikovurderingen til avløpsanlegget. Risikoreducerende tiltak knyttet til interne prosesser kan være ulike sikkerhetsanordninger som bassenger for oppsamling av søl/lekkasje fra tanker, sikkerhetsprosedyrer, alarmer og vedlikeholds- og inspeksjonsrunder. Grad av uorden og renhold er ofte en indikator på grad av risikoatferd på et anlegg.

Tank som lekker, åpen ventil som skulle vært lukket og søl av farlig stoff er hendelser som kan medføre risiko for utslipp. Utslipet kan være til avløpsvanntet, til grunn og grunnvann eller til en vannforekomst som bekk, elv eller sjø. Konsekvensen vil være avhengig av hvor hendelsen finner sted og hvilke mengder som slippes ut.



*Utslipp i forbindelse med påfylling av
kjemikalier ved renseanlegget*

9.

Risikovurdering i praksis – Vanndal kommune

Denne delen av veiledningen tar for seg eksempler på hvordan man kan gjennomføre en miljørisikovurdering på et avløpsanlegg og hvilke diskusjoner som ofte kommer opp når man gjør en slik vurdering. Prosessen i seg selv er svært viktig, fordi den bidrar til å systematisere kunnskap, gi erfaringsoverføring internt i organisasjonen, i tillegg til at glemte feil og mangler kan få en sjanse til å komme fram i dagen og bli rettet opp. Tanker og ideer rundt årsaker og tiltak som kommer opp under arbeidet vil kunne påvirke og sette lys på andre forhold i kommunen, og dermed ikke bare redusert risikoen for utslipp til ytre miljø.

Dette kapitlet er ikke ment som en fasit på hvordan en risikovurdering skal gjennomføres, men først og fremst som inspirasjon til vurderingene et

avløpsanlegg må foreta når de skal gjennomføre en risikovurdering. Noe er satt på spissen og alt er ikke helt klart beskrevet. Slik er det i virkeligheten også. En risikovurdering er en metode for å systematisere «kaoset», og om man ikke blir enig i alle detaljene, så får man alltid en ny anledning. En risikovurdering skal oppdateres med jevne mellomrom.

9.1 Beskrivelse av Vanndal kommune og avløpssystemet

Vanndal kommune er en innlandskommune med en elv som renner gjennom dalføret. Tettbebyggelsen tilsvarer 20 000 pe. Gjennom By-bygda renner Elva som både er drikkevannskilde (nedstrøms) og resipient for avløpsanleggene. Regionen forventer en befolkningsvekst på 1,5 % per år og har populære hyttefelt som stadig utvides. Europaveien som går igjennom kommunen har relativt mye person- og tungtrafikk i perioder.

Vanndal kommune

Innlandskommune

Næring: Landbruk, næringsmiddelindustri og turistnæring

Tettsted: By-bygda

Trafikkbelastning: Stor person- og tungtrafikk i perioder på Europavei

Innbyggere: 5000, tilknyttet 7000 personer til renseanlegg

Befolkningsvekst: 1,5 %

Trafikkbelastning: Europaveien med relativt mye person- og tungtrafikk i perioder

Stillinger innen VA: 4 personer

Resipient: Elva

Anleggets størrelse: 20.000 pe

Vanndal RA: Bygget i 1978, utvidet og fornyet i 1996.

Vesle RA: 100 pe

9.1.1 Organisering og ansvar

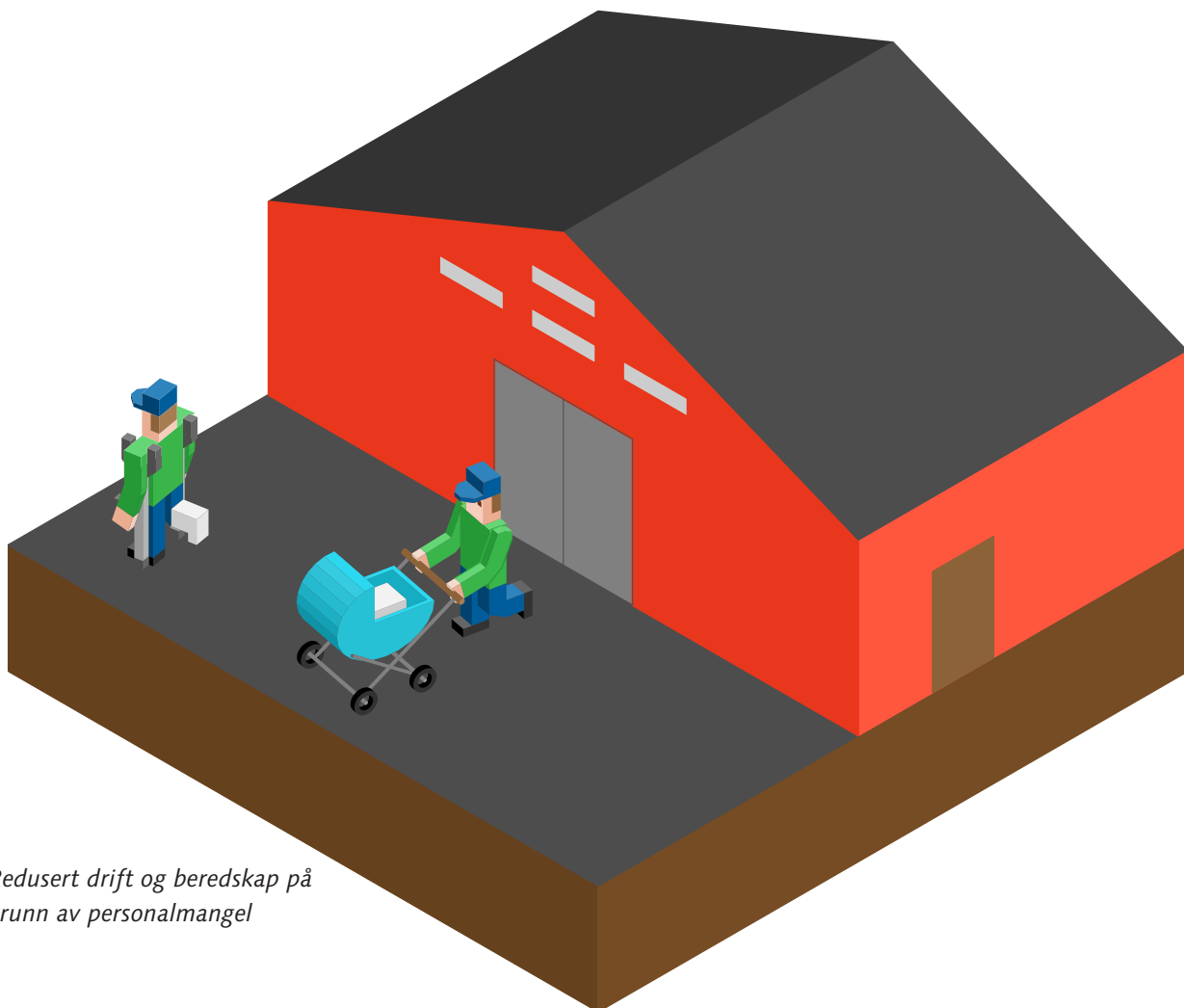
Kommunen har en teknisk avdeling som har ansvar for veg, vann og avløp. De får drikkevann fra det interkommunale vannverket som ligger i nabokommunen. Driftsoperatør Godfred er driftsleder og har vært ansatt på renseanlegget siden anleggets oppstart i 1978. Han planlegger å gå av med pensjon om ett år. Han har også driftsansvar for septik-mottaket.

Kommunen har for tiden andregangs utlysning for å få en ny kommuneingeniør på vann- og avløpsområdet. Den forrige ingeniøren jobbet i to år før hun sluttet. Til sammen har kommunen fire stillinger på vann- og avløpsområdet som har ansvaret for drikkevannsforsyning (høydebasseng og ledningsnett), avløpsnettet, driftsoverløp og nødoverløp, pumpestasjoner, renseanlegg og slambehandlingen. Kommunen har et overvåkningssystem på ledningsnettet som delvis kan styres sentralt fra renseanlegget.

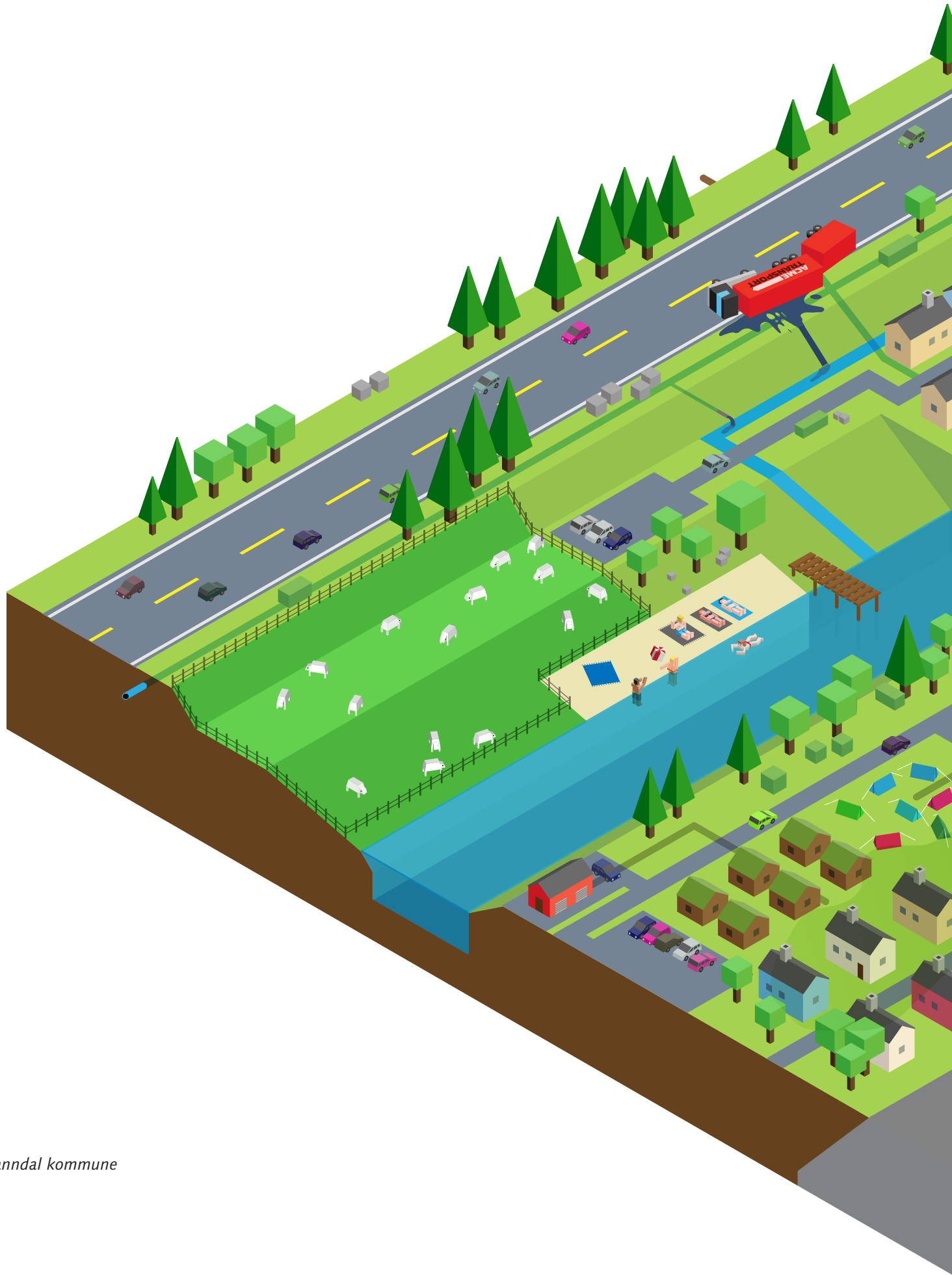
9.1.2 Situasjonsbeskrivelse av infrastruktur

Vanndal har et bysentrum med normale servicefunksjoner, bilverksted med vaskehall, næringsmiddelindustri og noe spredt bebyggelse. Vanndal RA mottar avløpsvann fra innbyggerne i By-bygda, næringsmiddelindustri og fra nabokommunen. Avløpsanlegget har et septikmottak på ledningsnettet. Kommunen har et lite renseanlegg, Vesle RA for et hyttefelt og et byggefelt. Deler av dette byggefeltet går til en pumpestasjon som pumper avløpsvannet til Vanndal RA. Overvann fra byggefeltet ledes direkte ut i Elva. En viss andel avløpsvann fra nabokommunen kommer også inn på ledningsnettet til Vanndal og renner med selvfall til Vanndal RA. Det er mye sand i dette strekket og det må derfor spyles ofte for å hindre tilslamming og gjentetting.

Begge de kommunale renseanleggene har utslipp til Elva med store brukerinteresser som rekreasjonsområde, fiskeplasser og drikkevannskilde 5 km nedstrøms.



Redusert drift og beredskap på grunn av personmangel



Vanndal kommune



Landbruket bruker Elva som vanningsvann og bredene er beiteområde for flere gårdsbruk. Kommunen har sanert deler av avløpsnett med spillvann og overvann hver for seg, men store deler av sentrum i By-bygda har fortsatt fellessystem. Ledningsnett er gammelt og fremmedvann lekker inn i deler av nettet når det er mye nedbør og høy grunnvannstand, samt når det er vannlekkasjer. Fra den delen av ledningsnett som er sanert, går overvannsledning rett ut i Veslebekken som er tilførselsbekk til Elva. Veslebekken blir kalt Kloakkbekken på folkemunne. Det er en pumpestasjon med nødoverløp for dykkledning under Elva, samt en pumpeledning fra bebyggelsen ved hytteområdet. Et septikmottak er plassert på hovedledningen til renseanlegget. Næringsmiddelbedriften har kontinuerlig produksjon i ukedagene, men er stengt i helgen. Anlegget vaskes ned på fredager. Av annen industri i området er det noen mindre bilverksteder.

9.1.3 Renseanleggene

Vanndal RA har et biologisk rensetrinn med aktiv slam og et kjemisk rensetrinn med flotasjon. Anlegget er fra 1978, men har blitt utvidet og oppgradert et par ganger. Anlegget består av rister og sand- og fettfang, biotrinn, kjemisk trinn og slamavvanning. Slammet komposteres i ranker på asfaltflate på renseanleggets område. Anlegget har montert overløp på hovedledningen både før og etter ristene.

Kommunen overtok Vesle RA fra hytteeierne da byggefeltet ble etablert, og det var behov for kommunal tilkobling til et avløpssystem. Med tanke på turisme, rekreasjon og arealutnyttelse er det mange politikere som ønsker at dette anlegget skal avvikles. Da må avløpsvannet i så fall pumpes til Vanndal RA.

9.1.4 Rammebetingelser

Utslippstillatelsen til Vanndal RA er fra 2003. Renseanlegget har bidrag fra en stor næringsmiddelbedrift som gir vesentlig biologisk belastning og har utslipp til en sårbar resipient med store brukerinteresser. Vanndal RA fikk derfor krav om rensing av organisk stoff ved siden av fosforfjerningen. Kravet skal beregnes som årsmiddel og er i dag:

- › 90 % totalfosfor
- › 90 % BOF₇
- › 90 % SS

Fylkesmannen vil i løpet av året vedta en ny utslippstillatelse som gir krav om sekundærrensing.

Vanndal kommune har fått varsel om at den nye utslippstillatelsen vil være i tråd med dagens forskriftskrav og vil gjelde utslipp fra hele tettbebyggelsen, inkludert Vesle RA. Hvordan dette vil slå ut er usikkert, ettersom de nye kravene gjelder for den enkelte prøveomgangen for organisk stoff:

70 % og 75 % fjerning av henholdsvis BOF₅ og KOF_{CR} eller maksimal konsentrasjon 25 mg O₂/l og 125 mg O₂/l for henholdsvis BOF₅ og KOF_{CR}
Fosforfjerning på minst 90 % P basert på årsmiddel

9.2 Forarbeid

Beslutning om å gjennomføre risikovurdering ble tatt av teknisk sjef i Vanndal kommune. En med erfaring fra risikovurderinger og bruk av ROS-analyser på det interkommunale drikkevannsanlegget ble brukt som medhjelper i prosessen. Før arbeidet tok til, ble rammebetingelsene kartlagt og risikoakseptkriterier bestemt med tre nivåer, høy (rød), middels (gul) og lav (lav). Dersom man avdekket middels eller høyt risikonivå skulle tiltak vurderes eller iverksettes.

RØD:
Risikoreducerende tiltak skal iverksettes

GUL:
Risikoreducerende tiltak skal vurderes

GRØNN:
Risikoreducerende tiltak er ikke nødvendig

9.3 Planleggingsfase

Omfanget av miljørisikovurderingen ble bestemt og risikoakseptkriteriene ble satt ved å bruke risikoprodukt fra fire sannsynlighetsklasser og fire konsekvensklasser. Risikoanalysen skulle baseres på metodikken risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) og konsekvensklassene var hovedsakelig basert på sårbarheten til resipienten Elva. Siden risikoproduktene 3 og 4 overlappet hverandre, bestemte de at høyest konsekvens skulle avgjøre fargekoden. Risikoproduktene 8 og 9 skulle vurderes i hvert enkelt tilfelle om skulle være gul eller rød. Det ble utarbeidet egne konsekvensklasser for luktutslipp og brukskvalitet til Elva som drikkevannskilde og bading. Det samme ble gjort for brudd på utslippstillatelsen. For å dekke badevannskvalitet ble «antall timer/døgn» med

driftsoverløp egne konsekvensklasser. Dermed kunne sannsynlighet for disse hendelsene bli inkludert i risikoakseptkriteriet, høy, middels og lav.

Fire sannsynlighetsklasser (y-akse):

- 1 Liten Ukjent i bransjen, men kan ikke utelukkes
- 2 Middels Er kjent i bransjen kan oppstå med mellom 10-50 års mellomrom,
- 3 Stor Forekommer årlig i bransjen og det har skjedd i Vanndal (1-10 år)
- 4 Svært stor Forekommer fra tid til annen, minst en gang i året.

Fire konsekvensklasser (x-akse):

1 Ufarlig

Mindre miljøskade – naturen ordner opp i løpet av et par dager. Generende lukt mindre enn en dag hver måned. Påvirker ikke drikkevannsanlegget. Ingen brudd på utslippstillatelsen. Mindre enn 24 driftstimer i driftsoverløp om sommeren – badevannet er ikke påvirket

2 Betydelig

Betydelig miljøskade – naturen ordner opp i løpet av et par uker. Generende lukt i 1-2 dager hver måned. Påvirker ikke drikkevannsanlegget eller. Ingen vesentlig brudd på utslippstillatelsen. Inntil 7 dager i om sommeren – kan påvirke badevannskvaliteten.

3 Alvorlig

Alvorlig miljøskade – naturen ordner opp i løpet av et par måneder. Generende lukt inntil 7-14 dager hver måned. Kan påvirke drikkevannsanlegget ved liten vannføring i Elva. Vesentlig brudd på utslippstillatelsen. 7-14 dager om sommeren med driftsoverløp - påvirker badevannskvaliteten i en uke.

4 Katastrofal

Svært stor miljøskade som det vil ta lang tid før leges. Generende lukt mer enn sju dager hver måned. Påvirker drikkevannsanlegget ved liten vannføring i Elva. Alvorlig brudd på utslippstillatelsen. Mer enn 30 dager om sommeren med driftsoverløp - påvirker badevannskvalitet hele sesongen.

Risikoprodukt mellom 8-16
Risikoreduserende tiltak skal iverksettes

Risikoprodukt mellom 3-8
Risikoreduserende tiltak skal vurderes

Risikoprodukt mellom 1-4
Risikoreduserende tiltak er ikke nødvendig

Sannsynlighet	Konsekvens			
	Ufarlig	Betydelig	Alvorlig	Katastrofal
Svært stor	4 (4-1)	8 (4-2)	12(4-3)	16 (4-4)
Stor	3 (3-1)	6 (3-2)	9 (3-3)	12 (3-4)
Middels	2 (2-1)	4 (2-2)*	6(2-3)	8 (2-4)
Liten	1 (1-1)	2 (1-2)	3 (1-3)	4 (1-4)

Nivå for sannsynlighets- og konsekvensklasser ble vurdert opp mot risiko for overtredelse av utslippstillatelsen, forurensingsforskriften, skade på drikkevannskilden, dårlig badevannkvalitet, generende lukt for nærmeste nabo og fare for grunnforurensing fra egne aktiviteter. Siden det ikke er gjennomført tilstandsvurdering av Elva med grenseverdier for tålegrense, valgte Vanndal kommune å bruke renseeffekt og maks konsentrasjon i utslippstillatelsen som grenseverdi. Utslipp av avløpsvann kan påvirke badevannskvaliteten (bakterietall og avløpssøppel), men dette vil bare gi konsekvenser om sommeren, mens utslipp av avløpsvann eller forurenset overvann kan gi effekter på drikkevannsanlegget hele året igjennom.

Det ble utarbeidet egne konsekvensklasser for brukskvalitet, drikkevann og badekvalitet, for Elva. Det samme ble gjort for luktutslipp. Målet med risikovurderingen var å vurdere risiko for utslipp til ytre miljø. Det betyr at bare hensynet til miljøet dannet rammebetingelsene for vurderingen, men et utvidet miljøbegrep inkluderte også rekreasjonshensyn.

For å få fram kunnskap og erfaring om anlegget, var de fleste ansatte i kommunen som kjente

avløpssystemet involvert i kartleggingen. Dette ble gjort ved å systematisere og kartlegge avløpsanlegget prosess for prosess. Det ble hentet fram teknisk informasjon, dimensjoneringsstall, driftsdata og hvor anleggsdelene befant seg geografisk i kommunen.

Den geografiske plasseringen av de enkelte delene visualiserte utbredelsen av avløpsanlegget og mulige konsekvenser av et utslipp. Ved å bruke kart var det lettere å kommunisere risikovurderingen internt i kommunen og også med innbyggerne, politikerne og forurensningsmyndigheten.

Vanndal kommune delte opp avløpsanlegget i følgende anleggsdeler:

- › Transportsystemet med fellesanlegg og separatsystem, måle- og pumpestasjoner, overvannsledning, påslippspunkter fra abonnenter, oljeavskiller, septikmottak, nødoverløp, driftsoverløp. Dykkledning under elv, pumpeledning fra bolig/hyttfelt. Alle utslippspunktene fra drifts- og nødoverløp på transportsystemet og anleggene samt utslippspunkt fra renseanleggene.
- › Hovedrenseanlegget Vanndal RA, med rister, sandfang, biotrinns (aktivt slam), kjemisk felling (flokkulering) og avvanningsutstyr. Kullfilter for prosessluft fra avvanning, slamlager.
- › Lite renseanlegg, Vesle RA (100 pe), med slamavskiller og fosforfjerning
- › Slambehandling med avvanning og lagring av råslam på renseanlegg før utkjøring til komposteringsanlegg ved anlegget

9.3.1 Møteplan

Det ble laget en plan for gjennomføring av risikovurderingen og det ble satt av tid til fire arbeidsmøter som varte en halv dag hver. I tillegg skulle hele seksjonen på en befaring. Dersom det ikke kom opp noe i prosessen, ble det bestemt at de skulle besøke renseanlegget og pumpestasjonen. Det var bestemt at arbeidet skulle gjennomføres innen en måned. Det ble derfor satt av tid til et arbeidsmøte i uka. I hovedsak ble arbeidet gjennomført på selve møtene, tabellen ble fylt ut i plenum og punkter som ikke kunne fylles ut på grunn av manglende opplysninger ble tatt opp på neste møte. Ved mangler fikk én ansvaret med å finne data til neste møte.

Systematikken som ble brukt var basert på å følge avløpsanleggets anleggsdeler, prosess for prosess og hendelse for hendelse. Alle i vann- og avløpssek-

sjonen og driftspersonellet hadde møteplikt. Siden noen var på vakt, var likevel ikke alle til en hver tid til stede på hele møtet.

På møtene diskuterte og vektet de alle fortløpende hendelser, hyppighet og systematiserte dette i en tabell for å beskrive risiko for det som var relevant for de ulike anleggsdelene. De slet ofte med å skille «årsaker» og «hendelser» når hendelsene skulle identifiseres og beskrives. Det ble også mye diskusjon i starten da de skulle bestemme tallet for sannsynlighet og konsekvens. Etter hvert gikk det bedre. Noen ganger måtte de ha avstemming.

9.4 Risikoanalyse - hendelser og frekvens

9.4.1 Overordnet situasjonsbeskrivelse

Hovedutfordringene til kommunen er at avløpsvann ofte går i driftsoverløp på transportnett på grunn av stor hydraulisk belastning i renseanlegget ved store nedbørmengder. Kommunen har ikke systemer for overvannshåndtering, og mye overvann havner derfor i avløpet.

Elva har et flomvern der visse deler er dimensjonert for henholdsvis 10 og 50 års flom. Vernet er imidlertid ikke tilstrekkelig for alle delene i avløpsanlegget. Pumpestasjonen har blitt oversvømt minst ti ganger de siste fem årene, noe som har medført strømstans og avløpsvann som har gått i nødoverløp.

Det har ofte kommet klager på forsøpling av Elva etter nedbørsepisoder og kloakkluft fra Veslebekken.

Renseanlegget mottar avløp fra næringsmiddelindustribedriften, Frysemat AS, med relativt stor variasjon i organisk belastningen, temperatur og vannkvalitet (høy pH). Fordrøyningskapasiteten fra Frysemat og påslippspunktet for septik fram til renseanlegget er relativt liten, noe som i perioder har gitt driftsutfordringer på renseanlegget.

Europaveien har infiltrasjonsanlegg for overvann ved By-bygda, og renset overvann fra veien ledes inn på avløpsanlegget for overvann som igjen går ut til Elva.

Ristene i forbehandlingen på Vanndal RA ble byttet for fem år siden, spesielt pga. økende mengder påslipp av septik. De nye ristene gir god separasjon, men tettes fortere enn de gamle. Det er installert nødoverløp foran ristene og driftsoverløp etter. Det kan gå i overløp før ristene på anlegget ved høy hydraulisk belastning og tette rister, men

vanligvis går det i overløp på ledningsnett.

Så fort det begynner å regne, øker vannmengden inn på anlegget og det blir nedsatt rensesultat for Tot-P (pga. slamflukt) og sand slipper igjennom anlegget fra sandfanget. Perioder med forhøyet temperatur i avløpsvannet har medført at fett har kommet ut i anlegget. Dette gir mye vedlikeholdsarbeid.

Ingen vet helt dimensjoneringen for kjemikalietrinnet. De opprinnelige tegningene ble ødelagt i en oversvømmelse for 23 år siden og ingen vet hvem som har kopier.

Tungmetallkonsentrasjonene i avløpsvannet er relativt stabile, men de har opplevd en og annen høyere verdi, spesielt av nikkel. Avløpslammet har aldri vært over klasse II.

Det er i perioder lukt fra rensenanlegget og kommunen har mottatt en del klager fra det nye byggefeltet og hytteområdet på vinteren. Sannsynlig

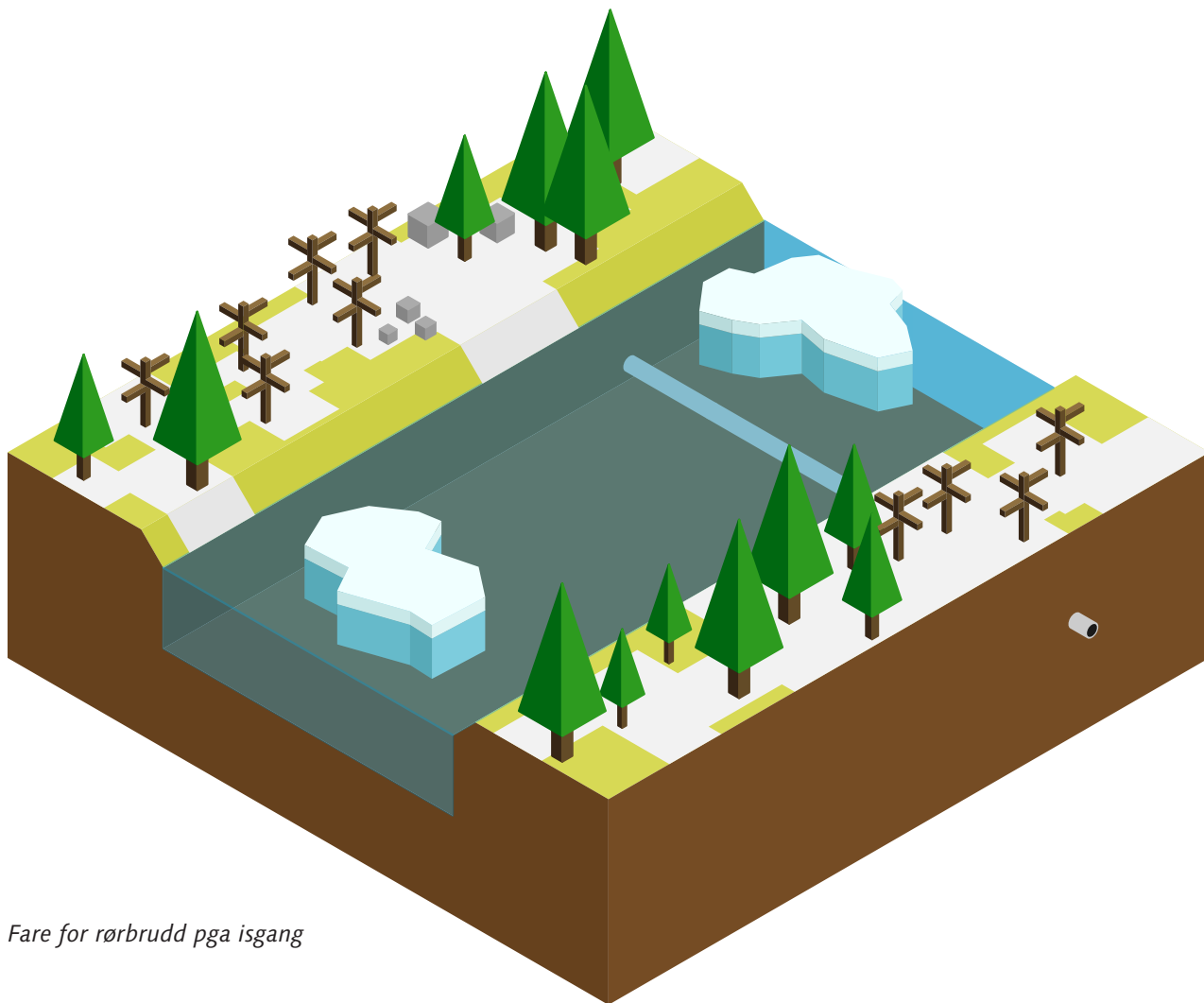
årsak er slam fra rensenanlegget som komposteres på anleggsområdet.

For å overvåke driften på avløpsanlegget er det på ledningsnett installert ulike målere og sensorer som sender signaler til sentralen på Vanndal RA. Varsling om feil gir alarm og vakt rykker ut. Pumpestasjonene inspiseres og besøkes jevning. Det har skjedd hærverk.

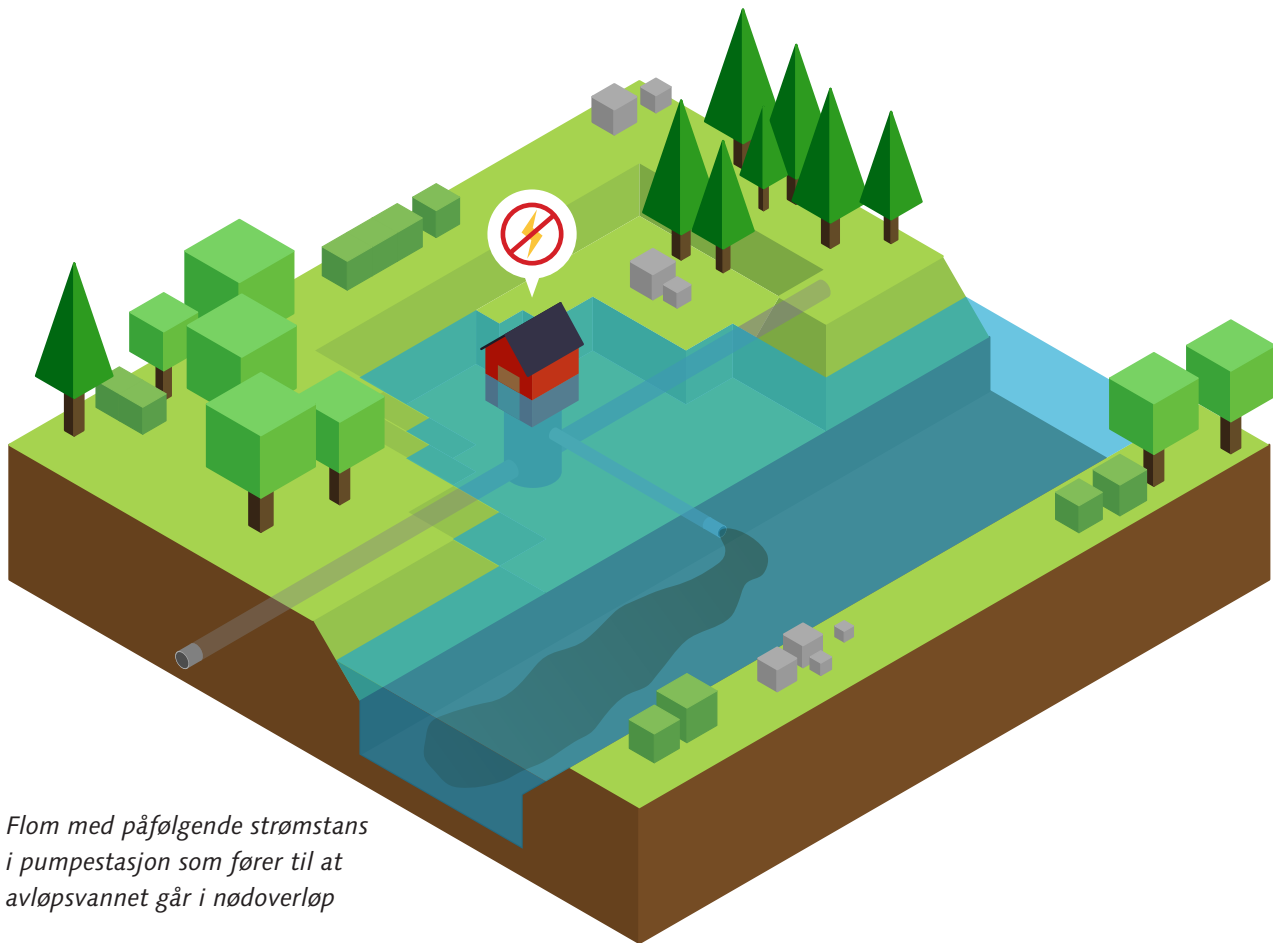
Publikum kan bruke et eget telefonnummer som går direkte til vakta utenom arbeidstid. Det er satt opp vaktlister for tre måneder om gangen.

9.4.2 Funn vedrørende transportsystemet

Et kart over hele transportsystemet ble lagt fram og anleggsdelene med sårbare punkter og kjente problemområder i anlegget ble diskutert hver for seg. Andre anleggsdeler ble gruppert og diskutert samlet. Hver anleggsdel ble vurdert med hensyn til relevante hendelser herunder: oversvømmelse/floam,



Fare for rørbrudd pga isgang



Flom med påfølgende strømstans i pumpestasjon som fører til at avløpsvannet går i nødoverløp

ledningsbrudd, havari, gjentetting, strømbrudd og lukt. Sannsynlighet for disse hendelsene og konsekvensen av dem ble vurdert fortløpende.

Hendelser på transportsystemet som kunne få betydning for renseanlegget ble analysert for seg, herunder: ujevn belastning, kvalitet på avløpsvann og påslipp av «diverse» som fett søppel og miljøgifter.

Hendelser på ledningsnett – utslipp til resipient

Utsiktet utslipp fra transportsystemet og påslipp på avløpssystemet

Under en diskusjon rundt bordet kom alle fram til at det var rart og uforklarlig at driftsoverløpet i sentrum aldri var i bruk. Hva kunne årsaken til dette være, og kunne det henge sammen med kloakklukt i Veslebekken? Kunne lukten skyldes at utslippspunktet for overvann fra separatsystemet var forurenset på grunn av:

- › Oppstuvning i fellessystem nedstrøms som renner finner veien ut sammen med overvannet pga. utett stake/spyleluke?
- › Var det slått hull i kummen?
- › Lekkasje i separatsystemet?
- › Feilkoblinger?
- › Utlufting fra avløpsnett som ikke ga forurensning til elva, kun luktproblemer?

Ville et uhell på Europaveien med utslipp av for eksempel olje eller kjemikalier ledes direkte inn på ledningsnett fra infiltrasjonsgrøftene og rett ut i Veslebekken? Ja, det stemte, dreneringsvannet ble ledet rett inn på overvannsledningen.

Pumpene på pumpestasjonen hadde tilstrekkelig kapasitet, men i perioder var det mye fett i pumpeumpen som gjorde det vanskelig å utføre vedlikehold.

Strømstans og flom

Pumpe-stasjon før dykkledning under Elva har nødoverløp. Her hadde det fire ganger i fjor vært opp mot tre dager med strømstans pga. overledning i det elektriske systemet. Strømstansen skyldtes at elvevann trengte inn ved høy vannstand, spesielt om våren og høsten.

Lekkasje

Lå dykkledningen trygt? Hva når det er mye is i Elva som flyter nedover om våren? Når var det sist utført inspeksjon og burde det gjøres en inspeksjon? Hvordan kunne de vite om det var lekkasjer fra dykkledningen? Hadde de vannmålere på begge sider av dykkerledningen? Fungerte de? Når var de sist blitt sjekket?

Hendelser på ledningsnett – påvirker renseseffekt

Ujevn belastning og ujevn kvalitet på avløpsvannet

Avløpsvannet fra Frysemat (BOF₅, pH og varmt vann) påvirket driften på rensenanlegget, men dette ga sjelden direkte konsekvenser på utslipp til ytre miljø. Utslipet fra Frysemat ga en del driftsutfordringer, spesielt ujevn organisk belastning i biotrinnet. Hendelsen som alle husket var svært høy pH etter at de vasket ned hele anlegget før fellesferien. Det slo ut hele fosforfjerningstrinnet og dette kunne jo skje igjen?

Det brukes i perioder mye kjemikalier på rensenanlegget, kunne dette skyldes pH variasjon?

Hva er avtalene med oljeutskilleren på bilverkstedet?

Selv om Vesle RA er et lite anlegg (100 pe) var det svært ujevn belastning på anlegget. Relativ høy tilførsel i helgene, på helligdager og i ferieukene, men ellers var det nærmest ikke avløpsvann inn på anlegget.

Påslipp av septik og avløpsøppel

Påslipp var ikke problemet i seg selv, men kunne være årsaken til driftsproblemer og stopp i anleggsdeler på rensenanlegget.

Sand i avløpsanlegget

I perioder med stor hydraulisk belastning ble sand sluppet gjennom fra sandfanget og videre inn i anlegget. Dette ga slitasje på pumper i anlegget, og

behov for hyppigere tømning av bassengene. Kom all denne sanden fra nabokommunen som hadde fellessystem eller fra septiken som ble sluppet på?

Sand i anlegget etter sandfang

Sannsynlighet = 3 (stor)

Konsekvens (ingen betydning for miljø) = 1 (ufarlig)

Kommentar:

Vurdert som liten fordi vi alltid har parallelle renselinjer og pumper og får byttet/repert defekt pumpe raskt. Gir en del vedlikehold og tar en del resurser.

Risikoprodukt = 3

Oppsummering av hendelser og risikoanalyse

I de ulike prosessdelene ble ulike hendelser vurdert som aktuelle. Et lite utvalg av anleggsdeler og hendelser er vist i tabellen på neste side. Tabellen er selve risikoanalysen for Vanndal kommune for transportsystemet.

Utdrag av Risikoanalyse av transportsystem
for Vanddal kommune

Dato: 29. mai 2013

Tema: Miljøriskovurdering

Transportsystem Vanddal kommune

Nr.	Hendelse	Forklaring	Årsak/bekrivelse	Sannsynlighet=S				Konsekvens=K				Risiko=R	Forslag til tiltak/prosedyre	
				Svært stor	Stor	Middels	Liten	Katastrofal	Alvorlig	Betydelig	Ufarlig			
1	Transportsystem - ledningnett utslippspunkter													
1.1	Lekkasje i dykkerledning		Miljø: Strukturell svikt i dykkerledningen pga is i Elva, Mye is de siste årene		3						2		6	Bør utarbeide plan for undersøkelse av dykkerledning en gang i året Installere vannmåler før og etter dykkerledning
1.2	Ledningsbrudd i ordnær ledningnett	Det er kjent at det er en del lekkasje	Miljø: Feil i kumtilkobling mellom felles og seperatsystem Setninger i grunnen, spesielt i Grasbakken Sprukne gamle rør Bør finne årsaken til at Veslebekk kalles («Kloakkbekken»)	4							2		8	Inspeksjon og lekkasjesøk, spesielt overvannsoverløpet til Veslebekken
...														
1.8	Stor nedbørsmengde	Hydraulisk overbelastning på ledningnett med fellessystem	Miljø: Mye fremmedvann på ledningnett - mye overløp i perioder Badevannskvalitet: Mye overløp i perioder, men mest om høst/vintern		3						2		6	Plan for utskiftning av fellessystem Vannmåler på tilknytningspunkt fra Nabokommune.
1.9	Skade på diffusor, utslipp fra ra.	Forankring løsner fra elvebunn	Miljø: Dersom forankringen løsner kan diffusor flyte opp og Dårlig turbulens og dårligere uttynning i forhold til badeplass og drikkevannsinntak nesdrøms			2					1		2	Den er inspisert nylig og forankret forsvarlig
1.10	Oppstuvning	Avleiring av organisk stoff/sand/sjøppl i ledningsnettet Svanker	Miljø: Tilløp til dårlig tilrenning mellom P1 og P3, lite fall		3						1		3	Vedlikeholdsplan med utspyling dekker dette, bør foretas en inspeksjon
2	Transportsystem - pumpestasjon													
2.1	Flom i Elven	Pumpene drukner og det slippes urensset avløpsvann i Elva	Miljø: Pumpene drukner ved P1 i vårflommen, flomvernet er for dårlig , Stor vannføring i Elva gir stor fortykning av avløpsvann	4							2		8	Beredskapsplan, flomvern
2.2	Strømbrudd	Hærverk Svikt i strømløp - pumpestopp og overløp	Miljø: Gammel el.tavel ved pumpe A4 Sikringen går			2					2		4	Alam vil gå til vakt Forny tilsynsplanen med el.anlegg, sette opp innbruddsalarm
...														
2.6	Pumpestopp	Fett, Filler og søppel i pumper	Miljø Fellessystem i By-Bygda Mye fett i ledningsnett i sentrum			2					2		4	Alarm vil gå til vakt Dekkes av vedlikeholdplan Informasjonstiltak mot gatekjøkken
3	Septikmottak													
3.1	Mottak av forurenset septik	Ubetjent septikmottak, kjente biler/sjåfører	Miljø: En gang forhøyet konstrasjon av Nikkel i avløpsvann innløp		3						1		3	God rutine og kontroll på hvem som leverer septik på nettet.

9.4.3 Funn vedrørende renseanlegget - Vanndal RA

Drifts- og analysedata fra de siste to årene ble plukket fram for å se på trender og utvikling de siste årene i forhold til vannføring gjennom anlegget, antall dager med overløp på nettet og vannmengde i driftsoverløp. Alarmer fra styringssystemet og driftsavvik ble gått igjennom. Ingen spesielle hendelser hadde utløst forhold som hadde gitt utslipp til ytre miljø i strid med utslippstillatelsen, men det hadde vært nære på.

Før kunne jo anlegget være uten strøm opp til en halv dag og styringssystemene og driftssystemet måtte resettes manuelt og alle pumpene og ventilene måtte sjekkes etterpå. Etter at det ble bygget ny trafo for to år siden hadde strømavbruddene vært svært sjelden.

I sommerferien var det en vaktavvikling som ikke gikk i henhold til planen, men heldigvis stakk Godfred innom på fredagen i den andre ferieuka for å sjekke forholdene. Kjemikaliedoseringen fungerte ikke, og det var svært dårlig separasjon i sedimentasjonsbassengene. Returvann fra sentrifugene farget biotrinnet helt svart og luftdysene hadde begynt å tette seg. Anlegget ville ha stått slik hele helgen dersom ikke Godfred hadde vært innom.

Rister

Avløpsøppel tettet ristene i perioder og da kunne avløpsvann gå i driftsoverløp før ristene. Det hadde vært klage på søppel i Elva. Vedlikeholdsrutiner for rensing av rister var etablert, men var vanskelige å følge på sommeren på grunn av lav bemanning.

Om sommeren kunne det være stram luft fra kontainer med ristgods inne i hallen, men denne luften ble rensert før den ble slippet ut, bortsett fra når porten stod åpen på sommeren da. Anlegget hadde bare mottatt klager på luft fra slamkomposteringen.

Det hadde vært problemer med avløpsøppel og fett som tettet risten og ga driftsoverløp på renseanlegget. Septik ble tømt utenom arbeidstid. Det hadde i perioder vært ukjent sjåfør og bil som hadde levert septik. Kunne dette slammene være årsaken til høye verdier av nikkel i avløpsvannet og i slammene? Avløpsøppel tettet ristene på Vanndal RA i perioder, og da kunne avløpsvann gå i driftsoverløp en liten time når de ble rengjort. Det hadde jo vært klager på søppel i Elva? Kunne dette skyldes renseanlegget?

Hendelse: Stopp i rister

Sannsynlighet = 4 (Svært stor) Forekommer fra tid til annen minst en gang i året

Konsekvens (medfører utslipp i overløp inntil 24 driftstimer i året) = 1 (ufarlig)

Konsekvens (mindre miljøskade – naturen ordner opp i løpet av et par dager) = 2 (betydelig)

Konsekvens (påvirker badevannskvalitet i en uke) = 3 (alvorlig)

Risikoprodukt for overløp på renseanlegget = 4

Risikoprodukt for miljøskade i Elva = 8

Risikoprodukt for badevannskvalitet = 12

Sand og fettfang

Sandflukt ved høy hydraulisk belastning slet fælt på pumpene i anlegget. Fett hadde en tendens til å løses ut spesielt etter fredagsvasken. Det var viktig å se etter om fettfanget fungerte og var skrapet godt ned før helgen.

Biotrinn

Ville biotrinnet tilfredsstille sekundærrenskravet? Trinnet bestod av et aktivt slamlegg i ett luftbasseng. Flyteslam ble skrapet av og pumpet til slamfortykket, men noen ganger ved høy hydraulisk belastning «flyktet» slammene over til det kjemiske rensetrinnet. Det var utfordrende å drifte dette trinnet når det var store variasjoner i den biologiske belastningen. Styringen av luftmengde og vedlikehold var nesten å anse som håndarbeid. Vanligvis var fredag en dårlig dag når de vasket ned fabrikken. I perioder var det store variasjoner i temperatur i vannet, fordi de brukte både kaldt (smeltevann) og varmt vann (industrien). Døgnblandprøvene for BOF₅ var bedre før, da de ble levert ferske til labben hver mandag. Nå, når prøvene ble tatt på ulike ukedager, var ikke alltid renskravet på 90 % tilfredsstilt for enkeltprøvene, men årsmiddelet gikk greit. Foreløpig syntes det som en overgang til sekundærrenskravet ikke vil by på problemer å overholde. Dersom det var tynt avløpsvann ble konsentrasjonskravet tilfredsstilt med god margin.

Kjemisk rensetrinn

Denne delen av anlegget var eldst og slitt. Det ble tilsatt jernklorid via en kjemikaliepumpe for hver

linje som ble styrt i henhold til vannmengde som gikk gjennom anlegget. De tre sedimentasjonsbasengene hadde høy arealbelastning og skrapene var gamle og reservedeler vanskelige å få fatt i.

Fellingskjemikalier ble lagret på tanker og volumet på tanken tilsvarte et forbruk på tre uker. Tankene var plassert slik at dersom det oppstod lekkasje, ville søl samles opp i et volum som tilsvarte halve tankens størrelse. Det hadde aldri vært ulykker med kjemikaliepåfylling, men det hadde hendt at kjemikalierne hadde klumpet seg i tanken slik at det ikke ble dosert tilstrekkelig. En gang måtte tanken tømmes pga. feilproduksjon. Det var alltid en ekstra kjemikaliepumpe på lager, i tilfelle havari eller vedlikehold.

Deler til skrape var det verre med. Sist måtte de vente tre måneder på levering. Et lite delelager var etablert, men hvor de skulle få supplering fra neste gang var usikkert.

Fortykking og avvanning

Biologisk slam og kjemisk felt slam ble fortykkes til 3 % før det ble sentrifugert. Slammet ble tilsatt polymer og avvannet til ca. 20 % TS, men slammet oppførte seg temmelig flytende. Liten risiko for utslipp til ytre miljø fra denne prosessen. Luften og lukten ble renses via kullfilter.

9.4.4 Funn vedørende det lille renseanlegget - Vesle RA

Det lille renseanlegget på 100 pe har utslippstillatelse fra kommunen, men hva står det egentlig i utslippstillatelsen og er den i overensstemmelse med forurensningsforskriften? Godfred kan fortelle at han har en kopi i permen på Vanndal RA, dersom rådhuset har mistet sin.

Det er generelt lite driftsproblemer, men det er litt dårlig slamseparasjon når det er stort helgebeseøk på hyttene og på campingplassen om sommeren. Fortykket slam blir sugd opp og avvannet på Vanndal RA.

Anlegget vil komme til å få sekundærrensekrav ved ny utslippstillatelse, og siden de er innenfor en tettbebyggelse med samlet utslipp på mer enn 20.000 pe, vil de få krav om akkreditert prøvetaking og tungmetallanalyser. Sekundærrensekravet ville nok ikke bli tilfredsstillende med dagens kjemiske renseprosess.

Vesle RA er et lite anlegg med lite kjemikaliebehov. Tanken rommer ett års kjemikalieforbruk og står plassert uten at det var en oppsamlingsbeholder som fanger opp innholdet i tilfelle lekkasje. Det er svært kort avstand ned til Elva, dersom tanken skulle springe lekk.

Hendelse: Utslipp fra tank med kjemikalier på Vesle RA

Sannsynlighet (Er kjent i bransjen kan oppstå mellom 10-50 års mellomrom) = 2
Konsekvens (Alvorlig miljøskade – naturen ordner opp i løpet av et par måneder) = 3
Konsekvens (Påvirker badevannskvalitet i en sesong) = 4
Konsekvens (Alvorlig brudd på utslippstillatelsen) = 4
Konsekvens (Kan påvirke drikkevannet) = 3

Risikoprodukt for miljøskade i Elva = 6
Risikoprodukt for badevannskvalitet = 8
Risikoprodukt for brudd på utslippstillatelse = 8
Risikoprodukt for drikkevann = 6

Verkstedet for vann- og avløpsseksjonen var lokalisert på Vesle RA. Her ble det oppbevart smøreolje, hydraulikkolje og en maskinpark. Ingen hadde tømt eller kontrollert oljeavskilleren som på anlegget på minst fem år. Det måtte utarbeides en avtale med en entreprenør som tømmer oljeavskillere.

9.4.5 Slambehandling og disponering

Slammet ble blandet med bark og flis og lagt i ranker på en asfaltert plass utenfor renseanlegget. Overflatevann samlet seg opp i kummer og ble ledet til innløpet på anlegget. Rankene ble vendt fem ganger før de ble slått sammen. Mattilsynet hadde vært på revisjon og stilt spørsmål ved hvordan man sikret hygienen når det ble svært fullt på plassen. Rankene lå nesten opp i hverandre, og vann fra en ranke kunne renne via andre ranker som allerede var behandlet. Spredeentreprenøren hadde ikke alltid klart å tømme og disponere slamlageret med ferdig behandlet slam i løpet av høsten. Plassen som var til rådighet hadde blitt mindre og mindre med årene. Det var utfordringer med lukt når rankene ble vendt og når spredeentreprenøren hentet slam fra lager. Risiko for luktutslipp var høy fra denne aktiviteten.

Oppsummering av hendelser og risikoanalyse

I de ulike prosessdelene ble ulike hendelser vurdert som aktuelle. Et lite utvalg av anleggsdeler og hendelser er vist i tabellen på neste side. Tabellen er å anse som risikoanalysen for renseanleggene for Vanndal kommune.

Utdrag av risikoanalysen av Vanddal renseanlegg

Nr.	Hendelse	Årsak	Beskrivelse	Sannsynlighet=S				Konsekvens=K				Risiko=R	Tiltak/Prosedyre	
				Svært stor	Stor	Middels	Liten	Katastrofal	Alvorlig	Betydelig	Ufarlig			
				4	3	2	1	4	3	2	1			
1	Rister													
1.1	Svikt i utstyr / redusert rensegrad	Nye rister et tettere enn gamle	Miljø: Tette rister ved store tilrenning, oppstuvning i tunell og bruk av overløp nærmere By-Bygda Badevannskvalitet: Se punkt 1.2		3						1	3	Endre vedlikeholdregime	
1.2	Stopp i rister	Nye rister et tettere enn gamle - mer fett og søppel i avløpet	Miljø: Risiko for noe utslipp i overløpet oppstrøms. Søppel spesielt.	4							2	8	Det er uvidet fordrøyningskapasitet i tunellen Vurdere tiltak på driftsoverløp ved pumpestasjon eks rist.	
			Badevann: Stopp i rister kan medfører driftsoverløp til Elva oppstrøms om sommeren ved rengjøring.	4					3				12	Rensing av septik før det slippes på nettet
			Overløp på renseanlegget: Driftsoverløp på anlegget aldri mer enn 24 timer i året pga dette	4							1		4	Endre rutiner for rengjøring av rister om sommeren. Høy risiko for dårlig badevannskvalitet
1.3	Luktutslipp fra container	Ventilasjon / kullfilter svikter Port står åpen	Lukt: Lukt fra container med søppel				1		3			3	Følge opp vedlikeholdplan for filter - bekrrevet i prosedyre kullfilteranlegg Holde porten lukket	
...														
2	Sand- og fettfang													
2.1	Redusert rensegrad	Liten kapasitet ved stor tilrenning til anlegget pga mye nedbør	Miljø: Driftsikkert men ved stor tilrenning sedimenterer sand dårlig og følger med inn i anlegget og gir slitaje på pumper ol.								1	2	Undersøke kapasitet ved ulike hydraulisk belastning - Tiltak bør kanskje ligge et annet sted enn på renseanlegget - Bruke tilførselstunell mer som fordrøyning?	
...														
3	Biotrinn													
3.1	Redusert rensegrad - overbelastning av BOF	I perioder mye organisk stoff fra Frysemat	Utslippstillatelse: I perioder høy BOF og KOF ut men årsmiddel er akkurat 90% rensegrad - Overgang til døgnblandprøver er usikkert og ny utslippstillatelse, konsentrasjonkravet vil nok bli overholdt			2			3			6	Sammenstille døgnblandprøven inn og ut for samme døgn for å sikre at ny utslippstillatelsen overholdes	
3.2	Redusert rensegrad - Høy pH	Liten utjenving på ledningnett	Miljø: I perioder med høy pH etter nedvasking av Frysemat			3				2		6	Påslippsavtale med Frysemat	
4	Kjemisk felling													
4.1	Redusert rensegrad for P	Vurdert S og K for Slamflukt Hydraulisk overbelastning Tette luftdyser	Utslippstillatelse: Dårlig renseeffekt for fosfor, men over 90% årsmiddel,			2				2		4	Vi har gode vedlikehold -og kontrollrutiner som reduserer konsekvensen	
...														
4.4	Svikt i utstyr	Det er vanskelig å oppdrive reserverdeler til eksisterende pumpe, har reservepumpe	Miljø: Ved svikt i doseringspumpe gir dårlig renseeffekt for P		3					2		6	Vudere ny type hovedpumpe	

9.5 Risikovaluering og tiltaksplan

Ved å oppsummere alle hendelser og funn fra risikoanalysen får man oversikt over de hendelsene og situasjonene man bør vurdere nærmere samt lage tiltaksplan for. Alle risikoprodukter ble evaluert opp mot risikoakseptkriteriene som var satt. Der risikoproduktet både kunne være rødt og gult, ble det gjort en vurdering på hva man skulle lande på.

9.5.1 Forslag til tiltaksplan

Vanndal kommune lagde tiltaksplan for flere forhold ved sitt avløpsanlegg. Et lite utvalg er plukket ut i listen nedenfor av de hendelsene som kommer er i høy og middels risiko.

Transportsystem

- › Undersøke lekkasje til bekken (hendelse 1.2). Det skal gjennomføres i løpet av året i to omganger. En av gangene skal være ved store nedbørsmengder, for å sjekke ut om det er strukturelle feil ved kummer og overløp.
- › Undersøke dykkledning (hendelse 1.1) – det er lenge siden det er gjort. Installere vannmåler på begge siden for å kunne fange opp lekkasjer. Frist for gjennomføring 1. mai i år for inspeksjon. Installere vannmåler i løpet av høsten.
- › Pumpestasjon som oversvømmes pga. vårfloam i Elva (hendelse 2.1). Flomvernet er en del av kommunen beredskapsplan, spiller inn dette til kommunens planavdeling i kommende planperiode.

Vanndal renseanlegg

- › Svikt i rister forårsaker søppel og utslipp av urensset avløpsvann i Elva (Hendelse 1.1). Badeplassen er utsatt om sommeren dersom dette inntreffer. Her må vi lage en plan for hvordan vi best løser dette. Strakstiltaket er å øke vedlikeholdsfrekvensen i vedlikeholdsplanen.
- › Hendelse 3.1. Undersøke analyseresultatene fra internkontrollen om hvordan ny utslippstillatelse vil kunne gi avvik med nye utslippskrav. Det er ikke brudd i dag, men det er geit å vite om vi er innenfor ny utslippstillatelse også. Løpende oppgave som en del av driften framover.
- › Vurdere rensegrad på biotrikk (hendelse 3.2) pga. pH endringer. Kjøpe ekstern bistand til oppgaven. Undersøke om driftsassistansen kan tilby ekstraarbeid? Frist 1. mars. Få i stand et møte med

Frysemat AS og se på påslippskravet. Det bør utarbeides en plan for bedre utjevning, men først et møte med Frysemat for å se om vi kan løse det på denne måten. Frist for første møte er innen 1. april.

Innspill til tiltaksplan for avløpsanlegget i Vanndal kommune

Nr.	Hendelse	Risiko=R	Kommentarer og forslag til tiltak/prosedyre
Transportsystem			
1	Transportsystem - ledningnett utslippspunkter		
1.1	Lekkasje i dykkerledning	6	Bør utarbeide plan for undersøkelse av dykkledning en gang i året Installere vannmåler før og etter dykkledning
1.2	Ledningsbrudd i ordinær ledningnett	8	Inspeksjon og lekkasjesøk, spesielt overvannsoverløpet til Veslebekken
...			
1.8	Stor nedbørmengder	6	Plan for utskiftning av fellessystem Vannmåler på tilknytningspunkt fra Nabokommune.
2	Transportsystem - pumpestasjon		
2.1	Flom i Elven	8	Beredskapsplan, flomvern
...			
3	Septikmottak		
Vanndal renseanlegg			
1	Rister		
1.2	Stopp i rister › Miljø › Badevann › Overløp	8	Vurdere tiltak på driftsoverløp ved pumpestasjon f.eks. rist.
		12	Rensing av septik før det slippes på nettet
...			
2	Sand og Fettfang		
...			
3	Biotrinn		
3.1	Redusert rensegrad - overbelastning av BOF	6	Sammenstille døgnblandprøven inn og ut for samme døgn for å sikre at ny utslipptillatelsen overholdes
3.2	Redusert rensegrad - Høy pH	6	Påslippsavtale med Frysemat
4	Kjemisk felling		
...			
4.4	Svikt i utstyr	6	Vudere ny type hovedpumpe

VEDLEGG 1

Resipienters følsomhet og renskrav

Inndeling av resipienters følsomhet

Et følsomt område tilhører en av gruppene:

1. Naturlige innsjøer, andre ferskvannsføremønstre, elvemunninger, fjorder og andre sjøområder som er eutrofe, eller som på kort tid kan bli eutrofe dersom det ikke treffes beskyttende tiltak. Det kan tas hensyn til forholdene nedenfor når det undersøkes hvilke næringsstoffer som skal reduseres ved ytterligere rensing:
 - 1.1. innsjøer og vassdrag som munner ut i innsjøer/reservoarer/avstengte viker som har liten vannutskifting, noe som kan føre til akkumulasjon. I slike områder bør fosfor fjernes med mindre det kan påvises at fjerning ikke vil ha noen innvirkning på eutrofieringen. Det kan også overveies å fjerne nitrogen når utslippene stammer fra omfattende tettbebyggelse,
 - 1.2. elvemunninger, viker, fjorder og andre sjøområder som har dårlig vannutskifting, eller som mottar store mengder næringsstoffer. Utslipp fra lite omfattende tettbebyggelse er i alminnelighet av liten betydning i slike områder, men når det gjelder omfattende tettbebyggelse, skal fosfor og/eller nitrogen fjernes med mindre det påvises at fjerning ikke vil ha noen innvirkning på eutrofieringen.
2. Innsjøer og elver som er beregnet på uttak av drikkevann, og som kan få større nitratkonsentrasjon, dersom det ikke treffes tiltak, enn den som er fastsatt i forskrift om vannforsyning og drikkevann.
3. Områder der det er nødvendig å foreta rensing utover sekundærrensing for å tilfredsstille andre direktiver i EØS-avtalen.

Et mindre følsomt område er:

En marin vannforekomst eller et marint område der som utslipp av avløpsvann ikke har skadevirkninger på miljøet på grunn av områdets morfologi, hydrologi eller særskilte hydrauliske forhold, herunder åpne viker, elvemunninger og andre sjøområder som har god vannutskifting, og som ikke er utsatt for eutrofiering eller oksygenvinn, eller som ikke ventes å bli eutrofe eller å bli utsatt for oksygenvinn som følge av utslipp av avløpsvann fra byområder.

Et normalt følsomt område er:

Et normalområde vil være vannforekomster som ikke kommer inn under kriterier for følsomme eller mindre følsomme områder.

Renskrav

Avløpsvann kan renses ved bruk av tre rensesprinsipper, mekanisk, kjemisk og biologisk rensing. Et rensesystem er som oftest bygget opp ved å kombinere disse rensesprinsippene til en komplett rensesprosess. I henholdt til forurensingsforskriften er det krav til rensesgrad for følgende rensesprosesser for anlegg som omfattes av kapittel 14:

- › Primærrensing – Krav til 20 % og 50 % fjerning henholdsvis av BOF_5 og SS eller maksimal konsentrasjon 40mg O_2/l og 60mg/l henholdsvis av BOF_5 og SS
- › Sekundærrensing – Krav til 70 % og 75 % fjerning av henholdsvis BOF_5 og KOF_{CR} eller maksimal konsentrasjon 25 mg O_2/l og 125 mg O_2/l av henholdsvis BOF_5 og KOF_{CR}
- › Fosforfjerning – Krav til minst 90 % P fjerning
- › Nitrogenfjerning – Krav til 70 % N fjerning

Kravet om sekundærrensing gjelder i utgangspunktet generelt, men det kan gis dispensasjon dersom det kan dokumenteres at utslippet ikke påvirker miljøet. Dette må dokumenteres med resipientundersøkelser og det vil bli stilt krav om primærrensing. For anlegg som i dag har fosforfjerning (kjemisk rensing) som eneste renseprosess, vil kravet til sekundærrensing utløses når anlegget endres vesentlig eller øket belastning med mer enn 25 %. «Vesentlig endring» kan være oppgradering som medfører vesentlig investering eller endret renseprosess.

I henholdt til forurensingsforskriften er det krav til rensing for utslipp som omfattes av kapittel 13 knyttet til om utslippet er til følsomt, normalt eller mindre følsomt område:

- › Utslipp til følsomt og normalt område får krav til 90 % fosforfjerning beregnet som årlig middelværdi av det som er tilført.
- › Utslipp til mindre følsomt område er krav at man ikke skal forsøple sjø og sjøbunn samt 20 % reduksjon av SS av det som er tilført rensenanlegget og 100 mg SS/l ved utslipp beregnet som årlig middelværdi
- › Sil med lysåpning på maks 1 mm eller slamavskiller utformet i henhold til krav i § 13-11

VEDLEGG 2

Mal for utslippstillatelse

En utslippstillatelse fra Fylkesmannen er bygget opp etter en fastlagt mal.

1. Rammer for tillatelsen
 - 1.1. Omfang
 - 1.2. Miljømål
2. Utslipp til vann
 - 2.1. Krav og tilhørende tidsfrister
 - 2.2. Generelle forhold
 - 2.3. Krav til avløpsnett
 - 2.4. Krav til oppsamling av kommunalt avløpsvann
 - 2.4.1. Krav til reduksjon av overvann tilført avløpsnett
 - 2.4.2. Krav til utslipp via overløp
 - 2.4.3. Krav til virkningsgrad for avløpsnett
 - 2.4.4. Krav til utslipp fra renseanlegg
 - 2.5. Prøvetaking
 - 2.5.1. Krav til analyseparameter og metode
 - 2.5.2. Uttak av prøver, analyser og vurdering
 - 2.5.3. Beregning av renseseffekt
 - 2.6. Krav til utslippspunkt
 - 2.7. Krav til påslipp fra industrivirksomheter
3. Krav til systematisk vedlikehold og fornyelse
4. Avløpsslam
5. Utslipp til luft
6. Støy
7. Forurenset grunn
8. Akutt forurensning - forebyggende tiltak, varsling og beredskap
9. Resipientovervåking og rapportering
10. Energi
11. Testing og substitusjon av kjemikalier og råstoffer
12. Tilsyn
13. Ombygging og overføring av avløpsvann til andre anlegg
14. Krav til årsrapportering

VEDLEGG 3

Basisliste for identifisering av hendelser

Utvalg av hendelser og forhold som kan gi risiko for utslipp

Organisasjonen – interne prosesser

- › Mangel på kompetent personell - driften er sårbar på grunn av mangel på kunnskap og innen drift av pumper og elektroanlegg, datasikkerhet, oppfølging av regelverket
- › Akutt brist på personell sykdom, ferie, mv.
- › Mangel på bestillerkompetanse – hindrer fornyelse / uhensiktsmessige innkjøp
- › Vakante stillinger - Mangel på rekruttering gjør driften dyrere eller mer sårbar
- › Streik - driftsstans følges ikke opp
- › Utette tanker - kjemikalieutslipp
- › Utslipp ved påfylling av kjemikalier
- › Utslipp av olje fra verksted til avløp
- › Sigevann fra slamlager som ikke fanges opp og renner ned i grunn og resipient urensset

Transportsystemet

- › Hydraulisk overbelastning – mye fremmedvann i korte perioder, eksempelvis intens nedbør og snøsmelting i kombinasjon eller økt tetting av flater uten utjevningstiltak
- › Innlekking fra vannledningsnett er spesielt stor i områder, eventuelt i sammenfall med høy grunnvannsstand
- › Feilkobling i ledningsnett - overvannsledning, direkteutslipp
- › Lekkasje i ledningsnett – overvannsledning, direkte utslipp
- › Uvanlige påslipp fra industribedrifter
- › Tilførsler av utilsiktede forurensende stoffer fra virksomheter
- › Ledningsnett (tetting, korrosjon),
- › Redusert renseeffekt på renseanlegg (forgiftning, vannkvalitet f.eks. pH)

- › Forurensere avløpsslammet - avfall
- › Sensorer som ikke varsler - f.eks. økte mengder av fett
- › Kritisk ledningsbrudd (land, sjø, bruforbindelse mv)
- › Svikt i pumper – oppstuvning, overløp
- › Svikt i strømforsyning
 - › kort (timer)
 - › lang (dager)
- › Brann eller eksplosjon i teknisk installasjon
- › Langvarig tørke (luft)
- › Flom/springflo - høy vannstand i kritiske komponenter over kort eller lang tid
- › Sabotasje, fysisk skade/hærverk - pumpestasjoner eller kummer
- › Luktutslipp - Gasser (H_2S) i ledningsnettet fra sigevann, i dype kummer eller hvor lav oksygenkonsentrasjoner kan oppstå (gjennom eller nær deponi)

Renseanlegget

- › Svikt i PLS
- › IKT anslag mot overvåkings - og styringssystem
- › Teknisk svikt i driftskontrollsystem
- › Feilhandling ved bruk av driftskontrollsystem
- › Svikt i behandling (kjemisk felling, luftemaskiner eller annet)
- › Svikt i pumper
- › Svikt i strømforsyning;
 - › kort (timer)
 - › lang (dager)
- › Svikt i leveranser (kjemikalier, reservedeler mv)
- › Brann eller eksplosjon i bygning
- › Vanninntrenging i (teknisk) rom
- › Fysisk skade på bygning (hærverk, vind, trefall, snølast mv)
- › Flom (inkl. vanninntrenging i installasjoner som er plassert i kjeller eller lavpunkt)

Slam - slambehandling

- › Utent fakkell - Utslipp av klimagassen metan (biogassanlegg)
- › Luktutslipp, H₂S fra utent fakkell (biogassanlegg)
- › Svikt i luktrensing fra slambehandling, lager, biofilter, osv.
- › Skumming i råtnetanker
- › Forurenset slam - bakterier / tungmetaller / org. miljøgifter

Utslipp

- › Langvarige eller store utslipp fra overløp til mindre bekker, eventuelt hvor det er brukerinteresser (bading, drikkevann, gyteplasser eller vanningsanlegg)
- › Utslipp fra renseanlegg som i perioder har store utslipp, eventuelt kombinert med lav rensegrad
- › Utslipp som følge i svikt i tiltak ved tilknyttet industri
- › Utslipp av sykdomsfremkallende bakterier til sårbare områder som nevnt i punkt 1 eller andre steder, som turveier eller andre områder som brukes av mange.
- › Akuttutslipp via felleskummer med spillvann og overvann i samme kum

Utgitte Norsk Vann Rapporter

(Tidligere kalt NORVAR-rapporter)

20. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Sluttrapport
- 20a. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Aerob og anaerob behandling
- 20b. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Kalking. Kompostering
- 20c. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Slamavvanning
- 20d. Slambehandling og -disponering ved større kloakkrenseanlegg. Termisk behandling av kloakkslam
21. NORVAR's årsberetning 1991
22. EDB i VAR-teknikken. Fase 1 - kravspesifikasjoner m.m. Status-beskrivelse og forslag til videre arbeid (*Utgått*)
- 23a. Internkontroll for VA-anlegg. Mal for internkontroll-håndbok for VA-anlegg.
- 23b. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for avløpsanlegg. Eksempel fra Fredrikstad og omegn avløpsanlegg
- 23c. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontrollhåndbok for vannverk. Eksempel fra Vansjø vannverk
- 23d. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. Informasjon, avvik og tiltak, verne- og sikkerhetsarbeid, opplæring
- 23e. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved vannbehandlingsanlegg
- 23f. Aktivitetsstyrende håndbok for VA-anlegg. HMS ved avløpsrenseanlegg
- 23g. Interkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Oltedalen kloakkrenseanlegg
- 23h. Internkontroll for VA-anlegg. Eksempel på driftsinstruks Smøla vannverk
- 23i. Internkontroll for VA-anlegg. Internkontroll for VA-transportsystemet. Eksempel fra Nedre Eiker kommune
24. NRV-prosjekt. Korrosjonskontroll ved vannbehandling med mikronisert marmor
25. Mal for prosessoppfølging av anlegg for stabilisering og hygienisering av slam
26. Installering av gassmotor for strømproduksjon ved rensesanlegg
27. Mottak og behandling av avvannet råslam ved rensesanlegg som hygieniserer og stabiliserer slam i væskeform
28. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt
29. Regnvannsoverløp
30. Utvikling og uttesting av datasystem for informasjonsflyt i VA-sektoren (*Utgått*)
31. PRO-VA, Brukerklubb for prosess-styresystemer, drift- og fjernkontroll for VA-anlegg. Oversikt pr.1993. Leverandører, produkter, konsulenter (*Utgått*)
32. Bruk av statiske metoder (kjemometri) for å finne sammenhenger i analyseresultater for avløpsvann
33. Evaluering av enkle rensemetoder. Slamavskillere
34. Evaluering av enkle rensemetoder. Siler/finnister
35. Kravspesifikasjon og kontrollprogram for VA-kjemikalier (*Utgått*)
36. Filter som hygienisk barriere
37. EU/EØS, konsekvenser for Norges vannforsyning
38. NORVAR-prosjekter 1992/93 (*Utgått*)
39. Implementering av EDB-basert vedlikeholdssystem. Erfaringer fra referanseprosjekt knyttet til pilot-prosjekt ved Bekkelaget rensesanlegg (*Utgått*)
40. Driftsassistanser for avløp. Utredning om rolle og funksjon fremover
41. Metri-tel. Kommunikasjonsmedium for VA-installasjoner. Erfaringer fra prøveprosjekt i Sandefjord kommune (*Utgått*)
42. Industriavløp til kommunalt nett. Evaluering av utførte industrikartleggingsprosjekt.
43. Korrosjonskontroll ved Hamar vannverk
44. Slam på grøntarealer. Erfaringer fra et demonstrasjonsprosjekt. Vekstsesongen 1994
45. Forsøk med forfelling og felling i 2 trinn med polyaluminium-klorid høsten 1993 Kartlegging av slam- slamvannsstrømmer med og uten forfelling 1993-94
46. Renovering av avløpsledninger. Retningslinjer for dokumentasjon og kvalitetskontroll
47. Strategidokument for industrikontroll
48. NORVAR og miljøteknologi. Forprosjekt
49. Grunnundersøkelser for infiltrasjon - små avløpsanlegg. Forundersøkelse, områdebefaring og detaljundersøkelse ved planlegging og separate avløpsanlegg (*Erstattet av 178/10*)
50. Rørinspeksjon i avløpsledninger. Rapporteringshåndbok (*Erstattet av 145/05*)
51. Slambehandling
52. Bruk av slam i jordbruket
53. Bruk av slam på grøntarealer
54. Rørinspeksjon av avløpsledninger. Veileder (*Erstattet av 145/05*)
55. Vannbehandling og innvendig korrosjonskontroll i vannledninger
56. Vannforsyning til næringsmiddelindustrien. Krav til kvalitet. Vannverkens erstatningsansvar ved svikt i vannleveransen
57. Trykkreduksjon. Håndbok og veileder
58. Karbonatisering på alkaliske filter
59. Veileder ved utarbeidelse av prosessgarantier
60. Avløp fra bilvaskeanlegg til kommunalt rensesanlegg
61. Veileder i planlegging av fornyelse av vannledningsnett
62. Veileder i planlegging av spyling og pluggkjøring av vannledningsnett
63. Mal for godkjenning av vannverk
64. Driftserfaringer fra anlegg for stabilisering og hygienisering av slam i Norge
65. Forslag til veileder for fettavskillere til kommunalt avløpsnett
66. EØS-regelverket brukt på anskaffelser i VA-sektoren
67. Filter som hygienisk barriere - fase 3
68. Korrosjonskontroll ved Stange vannverk
69. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Siler/finnister
70. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 2. Store slamavskillere samt underlag for veileder
71. Evaluering av enkle rensemetoder, fase 3. Veileder for valg av rensemetode ved utslipp til gode sjøresipienter
72. Utviklingstrekk og utfordringer innen VA-teknikken. Sammenstilling av resultatet fra arbeidet i NORVARs gruppe for langtidsplanlegging i VA-sektoren
73. Etablering av NORVARs VA-infotorg. Bruk av internett som kommunikasjonsverktøy (*Utgått*)
74. Informasjon fra NORVARs faggruppe for EDB og IT. Spesialrapport - 5. Utgave Beskrivelse av 34 EDB-programmer/Moduler for bruk i VA-teknikken (*Erstattet av 133/03*)
75. NORVARs faggruppe for EDB og IT. IT-strategi i VA-sektoren. (*Erstattet av 133/03*)
76. Dataflyt-klassifisering av avløpsledninger. (*Erstattet av 150/07*)
77. Alternative områder for bruk av slam utenom jordbruket. Forprosjekt
78. Alternative behandlingsmetoder for fettslam fra fettavskillere
79. Informasjonssystem fordrikkevann, forprosjekt
80. Sjekkliste/veiledninger for prosjektering og utførelse av VA-hoved og stikkledninger - sanitærinstallasjoner
81. Veileder. Kontrahering av VA-tekniske prosessanlegg i totalentreprise
82. Veileder for prøvetaking av avløpsvann
83. Rørinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering (*Erstattet av 145/05*)
84. Forfall og fornyelse av ledningsnett
85. Effektiv partikkelseparasjon innen avløpsteknikken
86. Behandling og disponering av vannverksslam. Forprosjekt
87. Kalsiumkarbonatfilter for korrosjonskontroll. Utprøving av forskjellige marmormasser
88. Vannglass som korrosjonsinhibitor. Resultater fra pilotforsøk i Orkdal kommune
89. VA-ledningsanlegg etter revidert plan- og bygningslov
90. Actiflo-prosjektet ved Flesland ra
91. Vurdering av "slamfabrikk" for Østfold
92. Informasjon om VA-sektoren - forprosjekt
93. Videreutvikling av NORVAR. Resultatet av strategisk prosess 1997/98
94. Nettverksamarbeid mellom NORVAR, driftsassistanser og kommuner
95. Veileder for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken (*Erstattet av 192/12*)
96. Rist- og silgods - karakterisering, behandlings- og disponeringsløsninger
97. Slamforbråning (VA-forsk 1999-11). (Samarbeidsprosjekt med VAV)
98. Kvalitetssystemer for VA-ledninger. Mal for prosessen for å komme fram til kvalitetssystem som tilfredsstillter kravene i revidert plan- og bygningslov
99. Veiledning i dokumentasjon av utslipp
100. Kvalitet, service og pris på kommunale vann- og avløpstjenester
101. Status og strategi for VA-opplæringen
102. Oppsummering av resultater og erfaringer fra forsøk og drift av nitrogenfjerning ved norske avløpsrenseanlegg
103. Returstrømmer i rensesanlegg. Karakterisering og håndtering
104. Nordisk konferanse om nitrogenfjerning og biologisk fosforfjerning 1999
105. Sjekkliste plan- og byggeprosess for silanlegg
106. Effektiv bruk av driftsinformasjon på rensesanlegg/mal for rapportering
107. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Teknisk veiledning. Foreløpig utgave

108. Data for dokumentasjon av VA-sektorens infrastruktur og resultater
 109. Resultatindikatorer som styringsverktøy for VA-ledelsen
 110. Veileder i konkurranseutsetting. Avtaler for drift og vedlikehold av VA-anlegg
 111. Eksempel på driftsinstruks for silanlegg. Cap Clara i Molde kommune
 112. Erfaringer med nye renseløsninger for mindre utslipp
 113. Nødvendig kompetanse for drift av avløpsrenseanlegg. Læreplan for driftsoperatør avløp
 114. Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann
 115. Pumping av avløps slam. Pumpetyper, erfaringer og tikk
 116. Scenarier for VA-sektoren år 2010
 117. VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Erstattet av 134/03*)
 118. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk (*Erstattet av 138/04*)
 119. Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
 120. Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001
 121. Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger
 122. Prosessen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner
 123. Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter
 124. Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1
 125. Mal for forenklet VA-norm
 126. Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie
 127. Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell
 128. Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt
 129. Rørsinspeksjon med videokamera. Veiledning/rapportering hovedledninger
 130. Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg
 131. Effektivisering av avløpssektoren
 132. Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR
 133. IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning
 134. VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (*Oppdateres årlig på www.norskvann.no*)
 135. Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller
 136. Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?
 137. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (*erstattet av 181/2011*)
 138. Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave
 139. Erfaringar med klorering og UV-stråling av drikkevann
 140. NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt
 141. Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
 142. NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
 143. Kartlegging av mulig helseisiko for abonnenter berørt av trykkløst vannledning ved arbeid på ledningsnettet
 144. Veiledning i overvannshåndtering (*Erstattet av 162/08*)
 145. Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 – Ledninger
 146. Bærekraftig vedlikehold. Betraktninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett
 147. Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann
 148. Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann
 149. Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning
 150. Dataflyt – Klassifisering av avløpsledninger
 151. Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)
 152. Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren
 153. Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren
 154. Norm for tagkoding i VA-anlegg
 155. Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren
 156. Veiledning for oljeutskilleranlegg
 157. Organiske miljøgifter i norsk avløps slam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07
 158. Termoplastrør i Norge – før og nå
 159. Håndbok i kildeprosporing i avløpssystemet
 160. Driftserfaringer med membranfiltrering
 161. Helsemessig sikkert vannledningsnett
 162. Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering
 163. Veiledning for innhenting og evaluering av tilbud på analyseoppdrag
 164. Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann
 165. Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata
 166. Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske renselanlegg
 167. Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier
 168. Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
 169. Optimal desinfeksjonspraksis fase 2
 170. Veileder til god desinfeksjonspraksis
 171. Erfaringer med lekkasjekontroll
 172. Trykktap i avløpsnett
 173. Veiledning for bruk av støpejernsrør
 174. Hygienisering av avløps slam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting
 175. Vann og avløp for nye i bransjen – læreplan E-læring og samlinger
 176. Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene
 177. Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer – problemoversikt og status
 178. Grunnundersøkelser for infiltrasjon – mindre avløpsanlegg
 179. Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforskrifter for vann og avløp
 180. Fjernavlesning av vannmålere
 181. Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng
 182. Prøvetaking av avløpsvann og slam
 183. Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri
 184. Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde
 185. Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag
 186. Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak
 187. Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak
 188. Veiledning for drift av koaguleringsanlegg
 189. Håndbok for driftsoptimalisering av koaguleringsanlegg
 190. Klimatilpassningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer
 191. Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning
 192. Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken
 193. Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem
 194. Energiriktig design og prosjektering av avløpsrenseanlegg
 195. Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg
 196. Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportsystemer
- Rapportserie B:
- B1: Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt
 - B2: PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledninger.
 - B3: Kvalitetshaving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag
 - B4: Vannkvalitet i ledningsnett – Problemoversikt og status. Forprosjekt.
 - B5: Utslipp fra bilvaskehaller
 - B6: Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk
 - B7: Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring
 - B8: Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren
 - B9: Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene
 - B10: Vannkilden som hygienisk barriere
 - B11: Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid – praksis og kjøreregler
 - B12: Drikkevann i media
 - B13: Silslam – mengder, behandlingstilstander og bruksområder. Forprosjekt.
 - B14: Klimatilpassningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt
 - B15: Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene
 - B16: Veiledning for kartlegging av energibruk VA-sektoren
 - B17: Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren
- Rapportserie C:
- C1: Sårbarhet i vannforsyningen
 - C2: Stoff for stoff – kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnettet
 - C3: Samarbeid om økt bruk av avløps slam på grøntarealer
 - C4: Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, renselanlegg og avfallsbehandling
 - C5: Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning
 - C6: I veien for hverandre - Samordning av rør og kabler i veigrunnen
 - C7: Forvaltningspraksis ved norsk damsikkerhet
- De mest aktuelle rapportene ligger som PDF-filer på www.norskvann.no**





ISBN 978-82-414-0347-7
ISSN 1890-8802